

四川省茂县凤南土水利工程 竣工环境保护验收调查报告

建设单位： 茂县水务局

编制单位： 四川省国环环境工程咨询有限公司

2022年7月

建设单位：茂县水务局

法人代表：

编制单位：四川省国环环境工程咨询有限公司

法人代表：王上铺

项目负责人：尹基宇

建设单位（盖章）：茂县水务局

电话：0837-6939100

传真：/

邮编：623200

地址：晋茂大道 787 号（县委县政府第二集中办公区）

编制单位（盖章）：四川省国环环境工程咨询有限公司

电话：028—83395555

传真：/

邮编：610023

地址：成都市锦江区锦华路三段 88 号汇融国际 2 号楼 B 座 30 层

目 录

1 综述.....	1
1.1 编制依据.....	1
1.1.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度.....	1
1.1.2 部门规章及规范性文件.....	1
1.1.3 建设项目竣工环境保护验收技术规范.....	2
1.1.4 相关技术资料.....	3
1.2 调查目的及原则.....	3
1.2.1 调查目的.....	3
1.2.2 调查原则.....	4
1.3 验收标准.....	4
1.3.1 环境质量标准.....	4
1.3.2 污染物排放标准.....	5
1.4 环境保护目标.....	6
1.4.1 敏感保护对象.....	6
1.5 调查重点.....	9
2 工程调查.....	9
2.1 工程概述.....	10
2.1.1 地理位置.....	10
2.1.2 工程任务.....	10
2.1.3 工程规模及内容.....	11
2.1.3.1 工程总布置.....	12
2.1.3.2 主要建筑物.....	14
2.1.4 工程占地与移民安置.....	15
2.1.4.1 工程占地.....	15
2.1.4.2 移民安置.....	15
2.1.4.3 工程维护.....	15
2.2 工程变更情况.....	16
2.2.1 工程内容变更.....	16
2.3 工程环保投资.....	17

2.4 验收工况	17
3 环境影响报告书主要结论和建议	17
3.1 工程概况	18
3.2 政策及规划符合性分析	18
3.3 工程影响及保护措施	18
3.3.1 水环境	19
3.3.2 生态环境	19
3.3.2.1 陆生生态	19
3.3.2.2 水生生态	36
3.3.3 其他	40
3.3.3.1 环境空气	40
3.3.3.2 声环境	40
3.3.3.3 固体废物	41
3.3.3.4 水土流失	42
3.3.3.5 人群健康	45
3.3.3.6 工程搬迁安置	45
3.3.3.7 农业生态	45
3.3.3.8 社会经济	45
3.4 环境管理、监理与监测	47
3.4.1 环保保护投资及经济损益分析	47
3.4.2 风险分析	47
3.4.3 综合评价结论	48
4 环境保护措施落实情况调查	48
4.1 环评报告提出的环保措施落实情况	49
4.1.1 地表水环境保护措施	49
4.1.1.1 环评阶段设计	49
4.1.1.2 实施情况	49
4.1.2 生态环境保护措施	50
4.1.2.1 陆生生态保护措施	50
4.1.2.2 陆生动物保护措施	51

4.1.2.3 水土流失防治措施	52
4.1.2.4 社会环境减免措施	52
4.1.2.5 工程搬迁安置保护措施	52
4.1.3 环评报告提出的环保措施落实情况小结	53
5 环境风险事故防范及应急措施调查	55
5.1 施工期	56
5.2 运行期	56
5.2.1 风险分析	56
5.2.1.1 灌溉水质风险分析	56
5.2.1.2 供水风险分析	57
5.2.1.3 生态环境风险分析	57
5.2.1.4 安全风险分析	57
5.2.2 风险防范措施	57
5.2.3 应急措施	58
5.2.3 应急预案	58
5.2.3.1 取水口水质污染应急预案	58
5.2.3.2 运输水质污染应急预案	58
5.2.3.3 调查结果	59
6 环境监测与管理计划落实情况调查	59
6.1 环境保护管理	60
6.1.1 环境保护管理目的	60
6.1.2 环境管理任务	60
6.1.3 环境保护管理调查	61
6.2 环境监测	61
6.2.1 监测目的	61
6.2.2 监测点布置原则	61
6.2.2.1 地表水水质监测	62
6.2.2.2 地下水水质监测	63
6.2.2.3 水温监测	63
6.2.2.4 大气及声环境监测	64

6.2.2.5 生态调查	64
6.2.2.6 水土保持监测	65
6.2.2.7 人群健康监测	66
7 公众意见调查	66
7.1 公众参与目的	67
7.2 公众参与得主要内容	67
7.3 调查对象及方法	67
7.4 公众参与调查内容	67
7.5 公众参与调查结论	68
7.5.1 公众参与调查意见统计	68
7.5.2 公众参与调查结论	69
8 调查结论和建议	70
8.1 工程基本情况	70
8.2 环境保护措施落实情况	70
8.3 环境影响调查结果	70
8.3.1 生态影响调查结论	70
8.3.2 污染影响调查结论	71
8.3.3 环境风险防范措施落实情况	71
8.3.4 公众意见调查结果	71
8.3.5 建议	71
8.3.6 验收结论	71

前 言

四川省茂县凤南土水利工程位于阿坝州茂县境内，茂县位于阿坝藏族羌族自治州东南部，四周与北川、安县、绵竹、什邡、彭县、汶川、理县、松潘、黑水 10 县相邻，幅员面积 4064.32 平方公里。

由于项目区为高半山地区，耕地相对集中，附近有常年有水的沟溪，水源较稳定的区域建设水利灌溉工程，本项目设置小型灌溉工程 6 处，灌溉面积 4200~9200 亩不等。设计在天然河沟建进水闸，经沉砂处理后用管道经重力输水到农田，分水至田间灌溉。

本工程灌区较为分散，主要分布在南新镇、凤仪镇、光明乡、富顺乡、土门乡、东兴乡，共 2 镇 4 乡，灌面高程主要集中在 1500m 以上及 2000m 以下灌面，灌区总面积 4.26 万亩，作物总需水量 1066 万 m³。

2013 年 12 月南京国环环境科技发展股份有限公司编制完成《四川省茂县凤南土水利工程环境影响报告书》。

根据《中华人民共和国环境保护法》及《建设项目环境保护管理条例》(2017 年修订)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号)等有关规定，建设项目竣工后，建设单位应当对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收调查报告。

2022 年 7 月茂县水务局委托四川省国环环境工程咨询有限公司(以下简称“我单位”)对四川省茂县凤南土水利工程进行竣工环境保护验收调查工作。我单位接收委托后，立即组织相关技术人员，在建设单位的支持和帮助下，多次对工程现场进行实地勘察，对环境报告书及其批复中所提出的环境保护措施落实情况、工程建设的生态影响及其恢复情况、工程的污染源分布及其防治措施等方面进行了调查，详细收集并研读了工程设计资料、环境监测资料及工程竣工验收的相关资料，在此基础上完成了本工程的竣工环境保护验收调查报告。

1 综述

1.1 编制依据

1.1.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（1989.12.26）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2003.9.1）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（2002.8.29）；
- (4) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月二次修正）；
- (6) 《中华人民共和国防洪法》（1997.8.29）；
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008.6.1）；
- (8) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2000.4.29）；
- (9) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1996.10.29）；
- (10) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2005.4.1）；
- (11) 《中华人民共和国渔业法》（最新修订）（2005.10.1）
- (12) 《中华人民共和国河道管理条例》（1986.6.10）；
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》（1997.1）；
- (14) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（1993.10）；
- (15) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（1996.9）；
- (16) 《全国生态环境保护纲要》（国务院2000年11月26日颁布）；
- (17) 《建设项目环境保护管理条例》（1998年11月29日国务院令第253号）。

1.1.2 部门规章及规范性文件

- (1) 《国务院关于环境保护若干问题的决议》（国发[1996]31号）；
- (2) 《关于西部大开发中加强项目环境保护管理的若干意见》（环发[2001]4号）；
- (3) 《关于进一步加强建设项目环境影响评价工作管理的通知》（川环发[2001]248号）；
- (4) 《关于执行建设项目环境影响评价制度有关问题的通知》（国家环保总局环发[1999]107号）；
- (5) 《国家重点保护野生植物名录（第一批）》（国家林业局，1999）；
- (6) 《中华人民共和国植物新品种保护名录》（林业部分第二批）；

- (7) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业局令第7号，2003）；
- (8) 《国家重点生态功能保护区规划纲要》（国家环境保护总局，2007.12）；
- (9) 《全国生物物种资源保护利用规划纲要》（国家环境保护总局，2007.12）；
- (10) 水利部2号文《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》；
- (11) 《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》（环发[2004]24号）；
- (12) 四川省人民政府《关于加强环境保护工作的决定》（川府发[1996]142号）；
- (13) 《四川省人民政府贯彻全国生态保护纲要实施意见》（2002）；
- (14) 《四川省〈中华人民共和国渔业法〉实施办法》（2004修正）；
- (15) 《四川省地面水水域功能划类管理规定》（川府发[1992]5号文）；
- (16) 《四川省人民政府关于划分水土流失重要防治区的公告》（四川省人民政府，1998年12月）；
- (17) 《四川省〈中华人民共和国环境影响评价法〉实施办法》（2007.9.27）；
- (18) 《四川省人民政府关于大力推进战略环境影响评价的意见》（川府发[2007]16号）；
- (19) 《中共中央、国务院关于加强水利改革发展的决定》（中发[2011]1号文）；
- (20) 中共四川省委、四川省人民政府关于贯彻《中共中央、国务院关于加快水利改革发展的决定》的实施意见（川委发[2011]1号文）；
- (21) 《阿坝州水利发展“十二五”规划报告》；
- (22) 《阿坝藏族羌族自治州国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》；
- (23) 《四川省阿坝州茂县农田水利综合规划》；
- (24) 《茂县国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》。

1.1.3 建设项目竣工环境保护验收技术规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (6) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- (7) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (8) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (9) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

- (10) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》，HJ/T88-2003；
- (11) 《生产建设项目水土保持技术标准》，GB 50433-2018；
- (12) 《建设项目环境风险评价技术导则》，HJ169-2017；
- (13) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）；
- (14) 《关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查要点的通知》（环办〔2015〕113号）；
- (15) 《环境影响评价公众参与办法》，2019年1月，

1.1.4 相关技术资料

- (1) 《四川省茂县凤南土水利工程环境影响报告书》（南京国环环境科技发展股份有限公司，2013年12月）；
- (2) 《四川省茂县凤南土水利工程水土保持方案报告书》（四川省水环境监测中心，2014年1月）；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017.08.01）；
- (4) 《关于加强城市建设项目环境影响评价监督管理工作的通知》（国家环保部 环办[2008]70号，2008.9.18）。

1.2 调查目的及原则

1.2.1 调查目的

- a) 调查工程在施工、试运行和环境管理等方面落实环境影响报告书、工程设计所提环保措施的情况，以及对各级环保行政主管部门批复要求的落实情况。
- b) 调查工程已采取的生态保护、水土保持及污染控制措施，并通过对项目所在区域环境现状监测与调查结果的评价，分析各项措施实施的有效性。针对该工程已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响，提出切实可行的补救措施，对已实施尚未满足环境保护要求的提出整改意见。
- c) 通过公众意见调查，了解公众对工程建设期及运营期环境保护工作的意见、对当地经济发展的作用、对工程所在区域居民工作和生活的情况，针对公众的合理要求提出解决建议。
- d) 根据工程环境影响的调查结果，客观、公正地从技术上论证工程是否符合竣工环境保护验收条件。

1.2.2 调查原则

本次环境保护验收调查将坚持以下原则：

- a) 认真贯彻国家与地方的环境保护法律、法规及规定；
- b) 坚持污染防治与生态保护并重的原则；
- c) 坚持客观、公正、科学、实用的原则；
- d) 坚持现场监测、实地调查与理论分析相结合的原则；
- e) 坚持对工程建设前期、施工期、运营期环境影响进行全过程分析的原则。

1.3 验收标准

1.3.1 环境质量标准

a) 地表水

验收标准：本项目灌区取水水源为岷江及土门河的汇入支流，包括大水沟、白水寨沟、药沟、龙洞沟、大沟、上关子沟、刀溪沟、下关子沟、石板沟、木耙沟、烧房沟、翁子沟、倒流水、羊记沟、响水沟、四坪沟、龙须沟，南新镇片区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的II类标准，凤仪镇、土门片区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准

表 1-1 地表水环境质量标准值表（单位：mg/l）

序号	项目	II类	III类
1	pH	6~9	6~9
2	化学需氧量（COD）	≤15	≤20
3	生化需氧量（BOD）	≤3	≤4
4	氨氮	≤0.5	≤1.0
5	粪大肠菌群	≤2000	≤10000

b) 地下水

验收标准：工程范围地下水评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）III类标准。

表 1-2 地下水水质评价标准

项目	III类水标准	执行标准
pH	6.5~8.5	《地下水质量标准》 （GB14848-1993）
总硬度（以 CaCO ₃ 计）（mg/L）	≤450	
氨氮（NH ₃ -N）（mg/L）	≤0.2	
硫酸盐（mg/L）	≤250	

总大肠菌群 (个/L)	≤3.0
-------------	------

c) 环境空气

验收标准：工程所在区域大气环境执行《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准。

表 1-3 环境空气质量二级标准(GB3095-1996)

污染物	浓度标准			浓度单位
	年平均	日平均	1 小时平均	
TSP	0.20	0.30	/	mg/m ³ (标准状态)
NO ₂	0.08	0.12	0.24	
SO ₂	0.06	0.15	0.50	

d) 声环境

验收标准：声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。

表 1-4 《声环境质量标准》（GB3096-2008）(单位：dB(A))

标准类别	标准值	
	昼间	夜间
2 类	60	50

e) 土壤环境

验收标准：执行《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）表 1 中二级标准。

表 1-5 土壤环境质量标准限值（单位：mg/kg）

项目	二级			
	PH<6.5	6.5~7.5	>7.5	
铅	≤250	≤300	≤350	
镉	≤0.30	≤0.6	≤1.0	
汞	≤0.30	≤0.50	≤1.0	
砷	水田	30	25	20
	旱田	40	30	25
铬	水田	250	300	350
	旱田	150	200	250

1.3.2 污染物排放标准

a) 废水

验收标准：项目南新镇片区禁止设排污口，凤仪镇、土门片区执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准。

表 1-6 污水排放标准限值(单位：mg/L)

序号	污染物	适用范围	三级标准
1	pH	一切排污单位	6~9

2	悬浮物(SS)	其它排污单位	70
3	化学需氧量(COD _{cr})	其它排污单位	100
4	石油类	一切排污单位	5
5	生化需氧量 (BOD ₅)	其它排污单位	20

b) 废气

验收标准：施工期废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准。

表 1-7 大气污染物综合排放标准二级

污染物	无组织排放监控浓度限值
颗粒物	1.0mg/m ³
氮氧化物	0.12mg/m ³

c) 噪声

验收标准：施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

表 1-8 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB (A)

昼间	夜间
70	55

1.4 环境保护目标

1.4.1 敏感保护对象

a) 生态环境保护目标

保护工程区范围内的生物多样性；保护区域生态环境及重要物种的栖息地；保护生物的群落结构及种群密度；维护灌区的土地生产能力，防止土地退化；尽可能保持评价区现有的景观生态体系；预防和治理因工程建设产生的水土流失。

表1-9 生态环境保护目标

序号	敏感目标	位置	主要保护内容
1	景观、耕地、农作物、自然植被及野生动物	管道沿线	植被保护和水土保持

b) 水环境保护目标

本项目区域取水口涉及 17 条河沟，回水涉及 2 条河流，项目南新镇区域建设区禁止新增水污染物排污口，无污水排放；其余片区生产废水循环使用，生活废水经旱厕用作农肥，无污水外排。

表 1-10 水环境保护目标

序号	名称	与项目关系	保护目标性质及规模
----	----	-------	-----------

1	大水沟	南新镇灌区取水口	II类水体, 季节性冲沟, 汇入岷江	
2	白水寨沟			
3	药沟	凤仪镇灌区取水口	III类水体, 季节性冲沟, 汇入岷江	
4	龙洞沟			
5	大沟			
6	上关子沟	光明乡灌区取水口	III类水体, 季节性冲沟, 汇入土门河	
7	刀溪沟			
8	下关子沟			
9	石板沟			
10	木耙沟	富顺乡灌区取水口		
11	烧房沟			
12	翁子沟			
13	倒流水	土门乡灌区取水口		
14	羊记沟			
15	响水沟			
16	四坪沟	东兴乡灌区取水口		
17	龙须沟			
18	岷江	南新镇、凤仪镇灌区回水汇入		南新镇片区执行II类水体标准, 其余片区执行III类水体标准, 满足灌溉、农村人畜用水等用水对象用水的水质和水量
19	土门河	光明乡、富顺乡、土门乡、东兴乡灌区回水汇入		

c) 大气环境保护目标

施工期严格控制施工粉尘、扬尘排放, 减小其影响范围, 保护施工区周边敏感点的环境空气质量。项目评价范围内无学校医院等环境敏感点, 保护目标主要为附近居民, 保护目标见表 1-11 和 1-12。

d) 声环境保护目标

控制施工机械噪声源和影响范围, 保护施工沿线声环境质量, 特别是加强对敏感点的保护, 保护目标见表 1-11 和 1-12。

表 1-11 项目取水口大气和声环境保护目标

类型	序号	敏感点	位置方位	与项目界距离 (m)	与项目相对高差 (m)	保护目标性质及规模
大气和声环境	1	南新镇安乡村 7 组居民	南新镇 1#取水口西北侧	370	-32	1~2 层砖混住宅楼, 1 户
	2		南新镇 1#取水口西北侧	410	-38	1~2 层砖混住宅, 1 户
	3	南新镇白水寨村居民	南新镇 2#取水口东南侧	400	+32	1 层砖混, 1 户
	4	凤仪镇回龙村 2 组居民	凤仪镇 2#取水口北侧	115	+130	1 层砖混, 1 户
	5	凤仪镇大沟	凤仪镇 3#取水口西侧	32	+2	1 层砖混, 1 户

四川省茂县凤南土水利工程竣工环境保护验收调查报告

6	组居民	凤仪镇 3#取水口东南侧	50~200	+4~18	1~2 层砖混住宅, 11 户
7	光明乡上关村 3 组居民	光明乡 1#取水口东南侧	84~300	-3~-40	1~2 层砖混住宅, 6 户
8	光明乡刀溪村 4 组居民	光明乡 2#取水口北侧	18~260	3~40	1~2 层砖混住宅, 8 户
9		光明乡 2#取水口西北侧	75~370	+8~50	1~2 层砖混住宅, 20 户
10		光明乡 2#取水口东侧	110~160	-10~-15	1~2 层砖混住宅, 2 户
11		光明乡 2#取水口南侧	20~250	-2~-20	1~2 层砖混住宅, 13 户
12		光明乡 2#取水口西南侧	220~280	+55~+70	1~2 层砖混住宅, 6 户
13	富顺乡宝顶村画眉组居民	富顺乡 1#取水口北侧	45~220	+4~+22	1~2 层砖混住宅, 11 户
14		富顺乡 1#取水口南侧	110~160	+14~+20	1~2 层砖混住宅, 2 户
15	土门乡太安村马桑组居民	土门乡 1#取水口北侧	50~150	+9~+40	1~2 层砖混住宅, 3 户
16		土门乡 1#取水口东侧	105	+40	1 层砖混住宅, 1 户
17	土门乡马家村石槽沟组居民	土门乡 2#取水口北侧	220	+2	1 层砖混住宅, 1 户
18		土门乡 2#取水口西北侧	180	+30	1 层砖混住宅, 1 户
19		土门乡 2#取水口西侧	170	+80	1 层砖混住宅, 1 户
20	土门乡羊坪村羊坪组居民	土门乡 3#取水口北侧	180~260	-10~-26	1~2 层砖混住宅, 4 户
21	东兴乡四坪村河坝组居民	东兴乡 1#取水口北侧	80~120	+12~+14	1 层砖混住宅, 2 户
22		东兴乡 1#取水口西南侧	32~45	0	1 层砖混住宅, 2 户
23		东兴乡 1#取水口东侧	75~220	+12~+75	1~2 层砖混住宅, 16 户
24	东兴乡永合村龙须沟组居民	东兴乡 2#取水口东北侧	60~330	+35~+68	1~2 层砖混住宅, 6 户

表 1-12 项目管道大气和声环境保护目标

项目		与主干管最近距离 (m)	高程差 (m)	农户数量 (户)
南新镇	取水口 1 主干管沿线	34	+15~-70	88
	取水口 2 主干管沿线	51	+10~+55	15
凤仪镇	取水口 1 主干管沿线	10	+10~-30	94
	取水口 2 主干管沿线	123	-10~-43	12
	取水口 3 主干管沿线	65	-15~-70	68
光明乡	取水口 1 主干管沿线	15	+5~-35	120

	取水口 2 主干管沿线	45	+35~-75	180
富顺乡	取水口 1 主干管沿线	20	+25~-20	15
	取水口 2 主干管沿线	5	+80~-65	70
	取水口 3 主干管沿线	10	+65~-50	15
	取水口 1 主干管沿线	150	+55~-45	26
土门乡	取水口 2 主干管沿线	102	-140~-185	24
	取水口 3 主干管沿线	98	-55~-160	7
	取水口 2 主干管沿线	20	-65~-80	33

1.5 调查重点

- 1) 核查实际工程内容及方案设计变更情况；
- 2) 环境敏感保护目标基本情况及变更情况；
- 3) 环保规章制度和环境影响评价制度执行情况；
- 4) 环境影响报告书及环境影响审批文件中提出的主要环境影响；
- 5) 环境保护设计文件、环境影响报告书及环境影响审批文件中提出的环境保护措施落实情况及其效果；
- 6) 工程施工期和试运营期实际存在的环境问题以及公众反映强烈的环境问题；
- 7) 工程环保投资情况。

2 工程调查

2.1 工程概述

2.1.1 地理位置

本项目四川省茂县凤南土水利工程项目位于阿坝藏族羌族自治州茂县境内。项目规划建设 6 处小型灌区，覆盖范围涉及茂县 2 镇 4 乡，包括南新镇、凤仪镇、光明乡、富顺乡、土门乡、东兴乡。

2.1.2 工程任务

项目名称：四川省茂县凤南土水利工程

建设单位：茂县水务局

建设性质：新建

工程任务：本项目规划建设 6 处小型灌区，新建小渠首 17 座，各级管道 195km 及田间配套工程。通过农田水利引水灌溉工程建设，改善项目区 2 镇 4 乡 4.26 万亩农田的灌溉问题，改变项目区农田由现状无灌溉引水设施的靠天吃饭的现状，提高灌溉保证率。通过引水工程保证原有水利工程蓄水能力得到保证，改善灌面 0.84 万亩，新增蓄水池 132 口，新增灌面 3.42 万亩。增强农业抗旱能力，改善农业生产条件，提高农业生产水平和农民收入。

运行方式：根据本区域灌溉特点，灌溉用水具有时期阶段性，且本灌溉系统蓄水池主要解决区域缺水时期的灌溉需求。在河流 7、8、9 月汛期，同时进行灌溉和蓄水池蓄水，蓄水池蓄水用以解决冬灌、春灌的需求；在枯水期，农灌利用蓄水池里已有的水，不进行取水或进行少量取水，让河流保持自然状态。

本次四川省茂县凤南土水利工程建设任务是改善项目区 4.26 万亩耕地的灌溉问题。根据《茂县 2010 年省级财政地震灾区农村饮水安全项目》，本次凤南土灌区项目区涉及的 6 个乡镇均在茂县 2010 年省级财政地震灾区农村饮水安全项目覆盖范围内。故本次凤南土水利项目工程建设任务不涉及农村安全饮水部分。

2.1.3 工程规模及内容

根据《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-99），《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2000）的规定，四川省茂县凤南土水利工程项目区管道设计总引水流量为 $1.42\text{m}^3/\text{s}$ ，其中最大分设计流量 $0.2\text{m}^3/\text{s}$ ，灌溉面积 5700 亩，工程等别为 V 等，渠首建筑级别为 5 级，管道桥涵等建筑物级别为 5 级，取水枢纽设计、校核洪水重现期分别为 20 年、100 年，其余建筑物及输水工程沿途坡面洪水重现期采用 10 年，排涝洪水重现期采用 5 年。灌溉设计保证率为 75%。

四川省茂县凤南土水利工程共有灌面 4.26 万亩，根据《水利水电枢纽工程等级划分及洪水标准》（SL252-2000），确定项目区等级为 III 等，工程规模为中型，其主要建筑物为 3 级，次要建筑物为 4 级。

表 2-1 四川省茂县凤南土水利工程项目组成表

工程项目		工程组成	
主体工程	渠首工程	17 座渠首，渠首工程内容为取水建筑物，本工程采用底格栏栅式取水；南新镇 2 座，凤仪镇 3 座，光明乡 4 座，富顺乡 3 座，土门乡 3 座，东兴乡 2 座	
	输水工程	管道总长 195km，包括干管 124km，支管 71km。材质为 PE 管。管径主要 90mm~400mm 不等。	
	配套工程	沉砂池	共 17 个，每个取水口设 1 个。布置于底栏栅溢流坝输水管道，采用直线箱型。
		蓄水池	共 132 座，圆形，内径 7m，容积 100m^3 ，分布于 6 个灌区，南新镇 10 个，凤仪镇 21 个，富顺乡 24 个，光明乡 32 个，土门乡 28 个，东兴乡 17 个
施工辅助工程	施工区 (共设 6 个施工区，每个灌区 1 个施工区，在每个施工区内设 2 个施工点)	拌合站：每个施工场地设 1 个移动式拌和站，每个拌和站设 1 台 0.45m^3 移动式混凝土拌和机和 1 台 0.2m^3 砂浆拌和机； 配套维修：施工机械、汽车修理以茂县城为依托，施工场地内只需设置施工机械简单修理和汽车保养站； 综合加工系统：各施工场地内集中设置综合加工系统（包括木材加工厂、钢筋加工厂、混凝土预制场等）。	
	生产生活区	根据本项目特点，共设置 12 处生产生活区，每个灌区 2 个生产生活区。	
	施工交通	基本利用原有机耕道，修整道路 1.29km，碎石路面。	
	渣场料场	弃渣场：本项目共设 17 个弃渣场，每个取水工程附近 1 个。 料场：本项目不设置料场，砂石料从项目区附近的南新砂场与都料口料场购买。	

工程项目		工程组成
建设征地 与移民安 置	建设征地	本工程项目永久占地总 11.46 亩，其中旱地 2.15 亩、河流水面 1.68 亩、内陆滩涂 3.91 亩、裸地 3.72 亩；施工临时占地 534.78 亩，其中旱地 157.42 亩、林地 49.25 亩、河流水面 15.07 亩、内陆滩涂 41.43 亩、裸地 271.61 亩。
	移民安置	无搬迁安置人口

2.1.3.1 工程总布置

根据灌区特性、地质条件、灌面分布以及渠系布置原则，拟在岷江和土门两岸支沟修建底格拦栅坝，通过管道引水至灌区。因此本项目主要工程分为渠首工程、输水工程以及配套及交叉建筑物等。全灌区分为 6 个小灌区，合计 17 个取水口。因此本工程共布置 17 座渠首、干支管道共 195km 以及蓄水池等配套工程。

a) 渠首工程

项目区内的 6 个分灌区的取水水源及取水口位置见下表

表 2-2 四川省茂县凤南土水利工程取水点统计表

灌区编号	灌区位置	取水水源	取水口位置	取水点高程 (m)	规划灌面 (亩)
1#	南新镇	大水沟	沟口以上 5.4km	2221	5700
		白水寨沟	沟口以上 2.7km	2020	3200
2#	凤仪镇	药沟	沟口以上 1.0km	1820	3800
		龙洞沟	沟口以上 2.8km	1940	3500
		大沟	沟口以上 2.7km	1710	1900
3#	光明乡	上关子沟	沟口以上 2.6km	1800	4000
		刀溪沟	沟口以上 3.0km	1690	3300
		下关子沟	沟口以上 2.5km	1670	800
		石板沟	沟口以上 2.4km	1550	500
4#	富顺乡	木杷沟	沟口以上 6.0km	1430	1500
		烧房沟	沟口以上 7.5km	1700	3500
		翁子沟	沟口以上 2.0km	1475	1400
5#	土门乡	倒流水	沟口以上 4.3km	1370	1700
		羊记沟	沟口以上 2.4km	1300	1300
		响水沟	沟口以上 2.8km	1600	1200
6#	东兴乡	四坪沟	沟口以上 5.1km	1371	2400

灌区编号	灌区位置	取水水源	取水口位置	取水点高程 (m)	规划灌面 (亩)
		龙须沟	沟口以上 3.6km	1402	2900

由于项目区海拔高，气候寒冷，冬季容易冰冻，溪流湍急。为了使取水枢纽能做到既保证供水量又能节约投资，采取底格拦栅坝式渗透取水是较适宜的解决方法。

本项目各取水口新建小型底格拦栅坝，引河水经沉砂池沉砂处理后，引水至灌区使用。优点：工程结构较简单，便于建设和管理，比较适合类似于本项目小河流取水的条件，取水保证率较高，泥沙含量较低，经沉砂处理后，水量水质可满足灌溉供水要求，工程投资适中。缺点：渠首工程只能处理大颗粒泥沙，需配套建设沉砂池等泥沙处理工程。因此，本项目在渠首处设小型底格拦栅坝以及沉砂池，河水经处理后可保证用于灌溉的水量水质。

四川省茂县凤南土水利工程项目 17 个取水口采用规格基本相同的取水建筑物，底格拦栅坝的坝顶高程根据取水口高程而定，有效坝高 1.5 米高，坝轴线依据取水口处河流宽度而定，典型灌区取水建筑物的工程量见下表。

表 2-3 典型取水建筑物设计参数 (单位: m)

典型灌区	取水口	坝高 H	坝宽 B	坝厚 δ	进水闸尺寸宽×高
		(m)	(m)	(m)	(m)
南新镇	大水沟	1.5	6	4	0.6×0.8
	白水寨沟	1.5	8	4	0.6×0.8
东兴乡	四坪沟	1.5	8	4	0.6×0.8
	龙须沟	1.5	10	4	0.6×0.8

底格拦栅坝坝底宽 5.0m，坝顶宽 2.1m，有效坝高 1.5m，坝体采用 C20 砼浇筑。坝顶设置 5.0m（长）×1.0m（宽）×1.5m（高）取水廊道，廊道顶部设置底格拦污栅，拦栅坡度 $i=0.2$ ，栅条间距 1.5cm，坝体左侧设置一扇进水闸，闸门尺寸为 0.8m×0.6m。坝体上游迎水面设置渗透取水栅格，坝体上游设置 5.0m 长 30cm 厚 M7.5 浆砌块石铺盖，坝体下游接消力池，消力池长 5.0m，高 0.5m，底板厚 0.5m，采用 C20 砼浇筑，消力池下游设置 5.0m 长 50cm 厚 M7.5 浆砌块石护坦，护坦底铺设 10cm 反滤料。溢流坝段和消力池段两岸采用重力式挡墙护坡，墙体采用 M7.5 浆砌块石，顶宽 0.5m，迎水面垂直，背水面坡度为 0.5，基础宽 1.9m，高 0.5m。铺盖和护坦两岸采用护坡式挡墙，墙体采用 M7.5 浆砌块石，厚 0.5m，坡度为 1: 1，基础宽 0.8m，高 0.5m。

b) 输水工程（管道布置）

本项目采用 PE 管为输水管道，管径 90mm~450mm 不等。管道总长 195km，包括干管 124km，支管 71km。各灌区内管网水利系数为 0.95，田间水利用系数为 0.85，灌

区灌溉水利用系数为 0.81。

c) 配套及交叉建筑物

(1) 沉砂池

沉砂池布置于底拦栅溢流坝输水管道，采用直线箱型，池厢横断面为矩形。在项目区每个取水口修建一座沉砂池，共修建沉砂池 17 座，沉砂池参数如下表。

表 2-4 沉砂池设计参数表 (单位: m)

灌区编号	灌区位置	取水水源	长×宽	深度 H	顶宽 B	背水边坡	底板厚	冲砂渠道 宽×高
			(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
1#	南新镇	大水沟	15×3	2.5	0.5	1:0.5	0.3	0.6×0.8
		白水寨沟	15×3	2.5	0.5	1:0.5	0.3	0.6×0.8
2#	凤仪镇	药沟	15×3	2.5	0.5	1:0.5	0.3	0.6×0.8
		龙洞沟	15×3	2.5	0.5	1:0.5	0.3	0.6×0.8
		大沟	15×3	2.5	0.5	1:0.5	0.3	0.6×0.8
3#	光明乡	上关子沟	15×3	2.5	0.5	1:0.5	0.3	0.6×0.8
		刀溪沟	15×3	2.5	0.5	1:0.5	0.3	0.6×0.8
		下关子沟	15×3	2.5	0.5	1:0.5	0.3	0.6×0.8
		石板沟	15×3	2.5	0.5	1:0.5	0.3	0.6×0.8
4#	富顺乡	木耙沟	15×3	2.5	0.5	1:0.5	0.3	0.6×0.8
		烧房沟	15×3	2.5	0.5	1:0.5	0.3	0.6×0.8
		翁子沟	15×3	2.5	0.5	1:0.5	0.3	0.6×0.8
5#	土门乡	倒流水	15×3	2.5	0.5	1:0.5	0.3	0.6×0.8
		羊记沟	15×3	2.5	0.5	1:0.5	0.3	0.6×0.8
		响水沟	15×3	2.5	0.5	1:0.5	0.3	0.6×0.8
6#	东兴乡	四坪沟	15×3	2.5	0.5	1:0.5	0.3	0.6×0.8
		龙须沟	15×3	2.5	0.5	1:0.5	0.3	0.6×0.8

(2) 蓄水池

在灌溉田地附近修建了适当的蓄水池，按不同时段最大缺水量加大 15% 确定典型区设计蓄水池容积。

凤南土灌区项目区共新增设置 132 座蓄水池，单座蓄水池容积为 100m³，蓄水池总容积为 13200m³。蓄水池采用圆形，内径分别为 7m，采用 C20 钢筋混凝土。

2.1.3.2 主要建筑物

本项目主要建筑物见下表。

表 2-5 本项目建筑物一览表

灌区编号	灌区位置	干管长度(m)	支管长度(m)	控制面积(亩)	取水建筑物(座)	蓄水池(口)
------	------	---------	---------	---------	----------	--------

1#	南新镇	13647	7958	8900	2	10
2#	凤仪镇	15304	9420	9200	3	21
3#	光明乡	27100	14860	8600	4	32
4#	富顺乡	25500	15719	6400	3	24
5#	土门乡	20330	12280	4200	3	28
6#	东兴乡	22268	10626	5300	2	17
合计		124149	70863	42600	17	132

2.1.4 工程占地与移民安置

2.1.4.1 工程占地

环评阶段工程凤南土灌区工程永久占地面积 11.46 亩，其中旱地 2.15 亩、河流水面 1.68 亩、内陆滩涂 3.91 亩、裸地 3.72 亩，全为永久建筑物占地。施工临时性占地 534.78 亩，其中旱地 157.42 亩、林地 49.25 亩、河流水面 15.07 亩、内陆滩涂 41.43 亩、裸地 271.61 亩。

2.1.4.2 移民安置

四川省茂县凤南土水利工程总面积 4.26 万亩。主管总长 124km，支管总长 71km，项目永久性的占地 11.46 亩，临时性占地 534.78 亩，占地涉及村社多，但工程开挖范围内除田间工程外地面附着物主要为杂草、荒坡，很少发生青苗补偿费用，对管道沿线的居民影响较小。本次灌溉采用管道输水方式，永久占地主要有取水建筑物及蓄水池等，永久占地 11.46 亩，且占地大部分为河流水面、内陆滩涂及裸地，所占耕地面积比例很小，当地居民的生产和生活基本不会受到影响。

永久占地内无搬迁人口和生产安置人口。

2.1.4.3 工程维护

(1) 产权所有者为工程项目维修养护的主体，承担责任。产权归属村民委员会或村民小组的，通过签订管护协议和以乡规民约等形式进一步明确责任。每年结合农时要有计划的组织灌农进行夏修和冬修，以及遭受暴雨等自然灾害后的及时维修。水利等部门可在科学使用、安全管理、维修养护等方面进行指导。

(2) 任何单位和个人不得损坏工程设施，切实加强执法管理力度，严厉打击破坏工程设施的不法行为。

(3) 加强宣传以增强群众管护意识，调动群众管护积极性，在项目区形成建设工程、使用工程、爱护工程的良好社会风气。

(4) 定期检查蓄水池蓄水状况，及时清淤，定期和及时整理配套沉沙池，保证工程正常发挥使用功能。

2.2 工程变更情况

2.2.1 工程内容变更

根据工程设计资料及竣工资料，结合现场查勘，本项目相比环评阶段，工程未发生变更。

表 2-6 工程重大变更判断一览表

序号	判断指标		环评阶段	实际建设情况	变动情况	是否属于重大变动
1	性质	主要开发任务发生变化	主要任务为农业灌溉	与环评一致	无变化	否
		引调水供水水源、供水对象、供水结构等发生较大变化	供水水源：南新镇为大水沟、白水寨沟；凤仪镇为药沟、龙洞沟、大沟；光明乡为上关子沟、刀溪沟、下关子沟、石板沟；富顺乡为木耙沟、烧房沟、翁子沟；土门乡为倒流水、羊记沟、响水沟；东兴乡为龙须沟、四坪沟。 供水对象：南新镇、凤仪镇、光明乡、富顺乡、土门乡、东兴乡 供水结构：以农业灌溉为主	与环评一致	无变化	否
2	规模	供水量、引调水量增加 20%及以上	平均取水量为 895 万 m ³	与环评一致	无变化	否
		引调水线路长度增加 30%及以上	灌区干管长度 124km、支管长度 71km，总计 195km	与环评一致	无变化	否
3	地点	引调水线路重新选线	四川省茂县凤南土水利工程干管、支管线路基本无变化		无变化	否
4	生产工艺	输水方式由封闭式变为明渠导致环境风险增加	导流方式采用全段围堰明渠导流	与环评一致	无变化	否
		施工方案发生变化直接涉及自然保护区、风景名胜区、	工程建设地点与环评阶段基本一致，渠道线路优化未直接涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感		无变化	否

		集中饮用水水源保护区等环境敏感区	区。			
5	环境保护措施	枢纽布置取消生态流量下泄保障设施、过鱼措施、分层取水水温减缓措施等主要环保措施	环评阶段对地表水、地下水、生态环境环境、大气和声环境、固体废物、人群健康等均提出了保护措施	与环评一致	无变化	否

2.3 工程环保投资

本项目工程总投资 7708.21 万元，建筑工程投资为 1971.57 万元，金属结构设备及安装工程 4224.75 万元，施工临时工程设施投资为 243.74 万元，独立费用 293.02 万元，基本预备费为 673.31 万元，建设征地补偿和移民安置费 81.65 万元，其他费用 220.17 万元。

2.4 验收工况

四川省茂县凤南土水利工程已全部完工并稳定发挥灌溉、供水任务，工程配套环境保护设施正常运行，根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》(HJ/T 394-2007) 验收调查运行工况要求 4.5.4 条规定：“对于水利水电项目，在工程正常运行的情况下即可开展验收调查工作”，因此，本工程具备验收条件。

3 环境影响报告书主要结论和建议

3.1 工程概况

四川省茂县凤南土水利工程项目位于阿坝藏族羌族自治州茂县境内。项目规划建设6处小型灌区，覆盖范围涉及茂县2镇4乡，包括南新镇、凤仪镇、光明乡、富顺乡、土门乡、东兴乡。新建小渠首17座，各级管道195km及田间配套工程。

渠首工程内容为取水建筑物，本工程采用底格栏栅式取水；输水工程管道总长195km，包括干管124km，支管71km，材质为PE管，管径90~400mm不等；配套工程包括沉砂池及蓄水池，沉砂池共17个，每个取水口设1个，布置于底栏栅溢流坝输水管道，采用直线箱型，蓄水池共132座，单座蓄水池容积为100m³，蓄水池总容积为13200m³。

本项目工程总投资7708.21万元。

3.2 政策及规划符合性分析

四川省茂县凤南土水利工程符合《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国自然保护区条例》以及《产业结构调整指导目录(2011年本)》(修正版)等相关法律法规和产业政策。

四川省茂县凤南土水利工程符合《四川省生态功能区划》岷江上游水源涵养与土壤保持生态功能区的主导功能和发展方向，可有效提供农业生态功能区的供水、灌溉保障能力，有利于涵养水土、发展生态农业。

本项目是《阿坝藏族羌族自治州国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》中明确启动的“茂县凤南土”水利工程。四川省住房和城乡建设厅出具了本项目的选址意见书（选字第51322301300148号），明确本建设项目符合城乡规划要求。因此本项目的建设符合《阿坝藏族羌族自治州国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》及城乡规划要求。

本项目六个灌区为：东兴乡灌区、土门乡灌区、富顺乡灌区、光明乡灌区、南新镇灌区、凤仪镇灌区，是《茂县农田水利综合规划》中规划分区及发展重点中明确提出的区域，因此符合《茂县农田水利综合规划》（2010~2020）要求。

3.3 工程影响及保护措施

3.3.1 水环境

a) 现状

南新镇片区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的II类标准，凤仪镇、土门片区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准

b) 预测分析

1) 施工期

骨料加工废水处理出水循环利用用于骨料的筛分用水，不外排；混凝土拌和、冲洗废水处理废水循环利用用于混凝土拌和施工场地洒水，不外排；生活污水集中收集，定期清运，不外排。

2) 运行期

工程运行期主要污染源来自灌区农田回归水。

由于灌区居民分布零星，且生活污水沷熟后多用于灌溉农田；面污染源为沿河两岸坡耕地，由于化肥、农药亩平均用量较少，产生的面源污染较小。

3.3.2 生态环境

3.3.2.1 陆生生态

一、现状

a) 区域陆生植被特征

①陆生植物：

茂县是青藏高原东缘和长江上游生态环境十分脆弱的高山峡谷区的典型代表，地形相对高差达4340m，植被和气候垂直分带明显，自然条件复杂，地质构造体系繁多。由于受复杂的地貌、土壤、气候等环境条件制约影响，茂县生境具有多样、差异性明显的特征。岷江两岸自然植被稀疏，呈半荒漠状态。西、北部地区植被较茂密，层次差异明显，从针阔混交林开始，向上依次为暗针叶林和高山灌丛。东部地区自然植被为次生群落，森林植被随海拔增高为常绿落叶林带-针阔混交林带-暗针叶林带-亚高山灌丛草甸带。全县森林覆盖率为31.1%，但森林资源水平分布不均，集中成片分布于县境西部的赤不苏区、北部的松坪沟林区以及宝顶沟自然保护区。

茂县自然环境复杂多样、物种分化活跃，是生物多样性的“基因库”。现有维管植物 200 科 800 余属近 2000 种。优质树种有冷杉、云杉、桦树等及珍稀树种岷江柏木、银杏 (*Ginkgo biloba*)、红豆杉 (*Taxus chinensis*) 等 56 种。茂县野生药材资源丰富，据中药材资源调查报告显示，野生中药材植物类 184 科，共 574 个品种，包括大黄、羌活、贝母、虫草、柴胡等。

凤南土水利工程评价区共有陆生维管植物 482 种，其中蕨类植物 29 种，隶属于 11 科 15 属；裸子植物 17 种，隶属于 8 科 15 属。被子植物 436 种，隶属于 88 科 302 属。评价区维管植物的科、属、种组成分别占四川（含重庆）的 42.97%、19.98%和 4.41%，分别占中国的 29.40%，10.37%和 1.79%。被子植物中占优势的科主要有禾本科（44 种）、菊科（43 种）、蔷薇科（30 种）、豆科（22 种），合计占整个被子植物的 31.88%。

表 3-1 凤南土水利工程评价区维管植物属的分布区类型

分布区类型	属数	百分率/%
1.世界分布	41	—
2.泛热带分布	43	14.78
2-1. 热带亚洲、大洋洲和南美洲(墨西哥)间断分布	1	0.34
2-2. 热带亚洲、非洲和南美洲间断分布	2	0.69
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	15	5.15
3-2.中亚至喜马拉雅和华西南	1	0.34
4.旧世界热带分布	14	4.81
5.热带亚洲至热带大洋洲分布	8	2.75
6.热带亚洲至热带非洲分布	7	2.41
6-2.热带亚洲和东非或马达加斯加间断分布	1	0.34
7.热带亚洲（印度-马来西亚）分布	7	2.41
7a. 喜马来分布	4	1.37
7d.新几内亚特有分布	1	0.34
8.北温带分布	51	17.53
8-2.北极-高山分布	1	0.34
8-4.北温带和南温带间断分布 " 全温带 "	31	10.65
8-5.欧亚和南美温带间断分布。	3	1.03
8-6.地中海、东亚、新西南和墨西哥-智利间断分布	1	0.34
9.东亚和北美间断分布	16	5.50
9-1.墨西哥高山分布	2	0.69
10.旧世界温带分布	19	6.53
10-1.地中海区、西亚（或中亚）和东亚间断分布	4	1.37
10-2.地中海区和喜马拉雅间断分布	1	0.34
10-3.欧亚和南部非洲（有时也在大洋洲）间断分布	3	1.03
10-4. 欧亚和南部非洲(有时还有大洋洲)间断	1	0.34
11.温带亚洲分布	6	2.06
12.地中海区、西亚至中亚分布	9	3.09
12-1. 地中海至中亚和南部非洲、大洋洲间断	1	0.34
12-2. 地中海至中亚和墨西哥至美国南部间断	2	0.69
12-3. 地中海区至温带、热带亚洲，大洋洲和南美洲间断	1	0.34
14.东亚分布	15	5.15
14(SH).中国-喜马拉雅分布	4	1.37

分布区类型	属数	百分率/%
14 (SJ) .中国-日本分布	8	2.75
15.中国特有分布	8	2.75
合计	332	100.00

在凤南土水利工程评价区内资源植物种类较多，除用材植物成集中分布外，其他野生资源植物未发现集中分布区域。

表 3-2 工程项目评价区的主要资源植物

类别	主要种类
用材植物	桉木、香椿、油松、杉木、柏木、柳杉、栎类等。
粮食作物	玉米、马铃薯、豆类等。
蔬菜	白菜、甘蓝、萝卜、莴苣、瓜类、菜豆、蕨、藜、鸭跖草等。
淀粉植物	马铃薯、板栗等。
药用植物	虫草、大黄、羌活、秦艽、青蒿、贝母、虫草、柴胡、南星、重楼、车前、紫苏、喜树、青蒿、贯众等。
花卉与绿化植物	蔷薇、杜鹃等。
水果	苹果、李、枇杷、樱桃、葡萄、猕猴桃、梨、悬钩子等。
油料植物	胡桃、油菜等。
纤维植物	竹类、大麻、蜀葵、构树、青榨槭等。

重点保护野生植物：凤南土水利工程评价区分布有国家重点保护野生植物 4 种（表 4.2-3），其中红豆杉（*Taxus chinensis*）为国家 I 级重点保护野生植物，梓叶槭（*Acer catalpifolium*）、水青树和连香树为 II 级保护植物。此外，在评价区还分布有水杉（*Metasequoia glyptostroboides*）、银杏（*Ginkgo biloba*）、苏铁（*Cycas revoluta*）、厚朴（*Magnolia officinalis*）、喜树（*Camptotheca acuminata*）、天麻（*Gastrodia elata*）、玫瑰（*Rosa rugosa*）、岷江柏木（*Cupressus chengiana*）莲（*Nelumbo nucifera*）等重点保护植物，经调查，这些植物属于人工栽培，不属于保护范畴。

表 3-3 凤南土水利工程评价区国家重点保护野生植物

植物名称	拉丁名	保护等级	分布地点
红豆杉	<i>Taxus chinensis</i> (Pilger) Rehd	I	土门乡羊记沟落叶阔叶林下
连香树	<i>Cercidiphyllum japonicum</i> Sieb. et Zucc.	II	光明乡上关子村阔叶林中
水青树	<i>Tetracentron sinense</i> Oliv.	II	土门乡羊记沟和东兴乡龙须沟落叶阔叶林下
梓叶槭	<i>Acer catalpifolium</i> Rehd.	II	土门乡羊记沟落叶阔叶林下

古树名木：凤南土评价区范围内分布有柏木、女贞、桂花、槐树、胡桃、花楸树、黄连木、银杏、皂荚、紫薇、软枣、槭等古树名木，树龄在 200~1600 年之间。经调查，这些古树均分布在灌区，与工程区无关。

入侵植物：凤南土水利工程评价区范围内分布的入侵植物种类见下表。整体来看，除洋槐被当地作为造林树种广泛种植外，其余种类尚未形成优势，没有威胁当地生态系统的结构与功能。

表 3-4 凤南土水利工程评价区范围内的入侵植物

种名	种的拉丁名	科名	科的拉丁名	起源地
空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	苋科	Amaranthaceae	南美洲的巴西、乌拉圭、阿根廷等国。
土荆芥	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	藜科	Chenopodiaceae	美洲热带
紫茉莉	<i>Mirabilis jalapa</i>	紫茉莉科	Nyctaginaceae	南美洲
圆叶牵牛	<i>Pharbitis purpurea</i>	旋花科	Convolvulaceae	美洲热带
三叶鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	菊科	Compositae	美洲热带
加拿大蓬	<i>Erigeron canadensis</i>	菊科	Compositae	北美洲
牛膝菊	<i>Galinsoga parviflora</i>	菊科	Compositae	南美洲
万寿菊	<i>Tagetes erecta</i>	菊科	Compositae	美洲热带
刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	豆科	Leguminosae	北美洲
白车轴草	<i>Trifolium repens</i>	豆科	Leguminosae	欧洲
红车轴草	<i>Trifolium pratense L.</i>	豆科	Leguminosae	欧洲

评价区陆生植被主要类型：根据植物种类成分、群落外貌和结构特征、生态地理特征以及群落动态，将拟建凤南土水利工程评价区自然植被分为 5 个植被型，7 个群系纲，22 个群系；按照《四川植被》栽培植被分类原则和依据，根据种类组成、层片结构、生境特点、经济性状和经济效益，将凤南土水利工程评价区内的栽培植被分为农作物和经济林木 2 个类型。

表 3-5 凤南土水利工程评价区主要植被类型

植被性质	植被型	群系纲	群系	分布
森林	阔叶林	落叶阔叶林	刺槐林	评价区广布
			辽东林	评价区广布
			山杨林	评价区广布
			香椿林	评价区广布
			臭椿林	评价区广布
			桦木林	评价区广布
			栓皮栎	评价区广布
			楷木林	评价区广布
			槭树林	评价区广布
	槐树林	土门河流域		
	针叶林	常绿针叶林	油松林	评价区广布
			云杉林	评价区广布
			华山松	评价区广布
			杉木林	输水管道区
			岷江柏木林	岷江流域
			侧柏林	岷江流域
			冷杉林	土门河流域
	落叶针叶林	落叶松林	土门河流域	
竹林	竹林	箭竹林	土门河流域	
灌、草丛	灌丛	干旱河谷灌丛		岷江流域
		山地灌丛		评价区广布
	草丛	山地草丛		评价区广布
人工栽培植被	农作物			评价区广布
	经济林木			评价区广布

在全面考察了评价区环境现状和工程布置的基础上，确定样方布设位置。样方集中分布于取水口、输水管道等工程范围内，共布设样方 17 个。根据样方调查结果进行重要值排序，以此确定群落的建群种和每个层次的优势种，据此确定调查样地的群落名称。样方群落类型和群落特征见下表。

表 3-6 凤南土水利工程评价区取样点的群落特征

样方号	植被类型	位置	群落特征及其主要植物种类
1	香椿群系	N 31°44'47.6" E 103°55'23.6"	由香椿和杨树组成的疏林，林下灌木主要有马桑、悬钩子属植物等，草本层包括魁薊、车前、蕨类、毛茛等。
2	峨眉蔷薇群系	N 31°42'47.6" E 103°56'36.4"	次生灌丛，优势种主要为峨眉蔷薇、悬钩子等组成，混生有枹树、木姜子等幼树，草本层主要种类有青蒿、蝎子草等。
3	枹树群系	N 31°45'24.8" E 103°57'09.2"	乔木层优势种为枹树和桤木，林下灌木由枫杨、六道木、马桑、小果蔷薇、盐肤木、洋槐等组成，草本层植物主要包括蕨类、车轴草、青蒿、魁薊等。
4	马桑群系	N 31°44'39.4" E 103°58'05.2"	次生灌丛，优势种主要由马桑和黄荆等组成，草本层主要种类有青蒿、多种蕨类等。
5	马桑群系	N 31°47'32.1" E 103°58'07.7"	次生灌丛，灌木层优势种为马桑，伴生有粉茎悬钩子、山蚂蝗、金丝桃、水麻、小檗、以及枹木和香椿的幼树等；草本层主要由多种蕨类、苧草、菊科和豆科植物组成。
6	臭椿群系	N 31°44'22.7" E 104°01'21.2"	次生灌丛，灌木层主要由臭椿幼树、马桑、火棘、莢蒾等组成；草本层植物由豆科、蔷薇科、菊科以及蕨类植物组成。
7	辽东栎+枹木群系	N 31°46'57.4" E 104°01'52.1"	辽东栎+枹木幼年林，群落呈灌丛状，主要种类为辽东栎和枹木，灌木层主要有马桑、水麻、大叶醉鱼草等植物。
8	香椿群系	N 31°44'55" E 104°4'37.5"	建群种为香椿组成，灌木层种类组成丰富，主要种类有六道木、木姜子、三尖杉、三叶木通、水麻、四川溲疏、香椿、异叶榕、竹叶椒等；草本层有多种蕨类、冷水花、橐吾以及天南星科植物组成。
9	青蒿群系	N 31°45'47.6" E 104°05'50.9"	本群落为人类干扰下形成的草丛，以青蒿占绝对优势，此外混生有问荆、风轮草、夏枯草、苧草、毛茛、三角叶蟹甲草、苦苣菜、老鹳草等植物。
10	枹木群系	N 31°48'01.4" E 104°03'59.8"	本群落沿着沟谷呈小片带状分布，建群种为枹木，伴生有香椿，灌木层主要种类包括盐肤木、金丝桃、水麻等以及枹木和香椿的幼树；草本层主要由青蒿、加拿大蓬、问荆、橐吾等。
11	杜仲+杉木群系	N 31°46'12.7" E 104°05'42.3"	本群落沿着沟谷呈小片带状嵌套在灌丛中，属于人工林。建群种为枹木，伴生有香椿，灌木层主要种类包括盐肤木、金丝桃、水麻等以及枹木和香椿的幼树；草本层主要由青蒿、加拿大蓬、问荆、橐吾等。
12	枹木群系	N 31°46'48.5" E 104°08'19.1"	本群落呈零星分布，属于人工林，乔木层以枹木占绝对优势，伴生有胡桃、香椿、喜树等，林下灌木有多种悬钩子、盐肤木、金丝桃、领春木、勾儿茶、火棘等。
13	油松群系	N 31°29'39.2" E 103°52'27.4"	为次生的油松纯林。乔木层仅见油松 1 个种；灌木层有多种蔷薇、洋槐、马桑、悬钩子属植物等组成；草本植物有蕨类、打破碗花花、菊科植物和豆科植物等组成。
14	大叶醉鱼草群系	N 31°29'39.2" E 103°52'27.4"	被群系位于河沟两侧，呈小片分布，主要建群种为大叶醉鱼草，伴生有柳、马桑等；草本层主要为菊科杂草。

样方号	植被类型	位置	群落特征及其主要植物种类
15	臭椿群系	N 31°29'39.2" E 103°52'27.4"	本类型为臭椿幼龄林。灌木层主要有多种蔷薇、大叶醉鱼草、悬钩子等组成；草本植物主要是菊科、禾本科、伞形科的植物。
16	马桑群系	N 31°33'41.7" E 103°45'40.0"	本类型是以马桑为建群种的灌丛，主要种类包括马桑、杭子梢、悬钩子、勾儿茶、四川黄栌等植物；草本层主要包括肾叶山蓼、两毛草、蛇莓、打破碗花花、以及多种菊科、禾本科和豆科的植物。
17	马桑+大叶醉鱼草群系	N 31°32'34" E 103°43'55.1"	次生灌丛，灌木层主要种类有马桑、大叶醉鱼草、柳、悬钩子等；草本层包括青蒿、小蓟、齿果酸模、东方草莓、木樨、打破碗花花等。

在 17 个样方中，不同群落类型、不同层次的物种多样性指数不同，森林群落的物种多样性总体表现出草本层 > 灌木层 > 乔木层的趋势。群落的物种多样性决定于群落中物种的数目和物种分布的均匀程度，评价区森林群落多为人类干扰活动后形成的次生群落，郁闭度较小，林内相对明亮，为林下灌木层和草本层的发展创造了条件。灌丛和草丛的物种多样性受人为干扰较大。

②陆生动物

茂县是我国西部珍稀濒危动植物较为集中的区域之一，全县现脊椎动物 79 科 355 种，其中兽类 77 种，鸟类 228 种，爬行类 20 种，两栖类 17 种，鱼类 13 种。

脊椎动物 23 目 67 科 153 属 200 种。调查到两栖动物共 1 个目 5 个科 10 属 11 种，其中蛙科 6 种，占 54.5%，是优势类群，树蛙科 2 种，锄足蟾科、姬蛙科和蟾蜍科各 1 种；爬行动物 1 个目 7 个科 14 属 17 种，其中属于蜥蜴亚目的有 4 科 5 种，占种总数的 29.4%；属于蛇亚目的有 3 科 12 种，占 70.5%，是优势类群，在蛇亚目中以游蛇科种类最多，有 9 种；鸟纲动物 14 目 35 个科 93 属 132 种，其中雀形目鸟类 95 种，非雀形目鸟类 37 种，以雀形目鸟类占优势。哺乳纲动物有 7 目 20 个科 36 属 40 种，以啮齿目物种占优势，有 15 种，占兽类总物种数的 37.5%，兔形目和偶蹄目种类最少，各 1 种。

1) 两栖纲动物区系组成：

从区系成分看，除中国林蛙和黑斑侧褶蛙属于古北界物种外，其它 9 种两栖动物全部为东洋界的物种，其中以喜马拉雅-横断山 (H) 为主有 5 种，东洋型 (W) 2 种，南中国型 (S) 2 种，季风型 (E) 和东北-华北型 (X) 各仅 1 种。由此可见调查评价区两栖动物区系成分以东洋界种类为主，在中国动物地理区划上，评价区地理位置处于属于东洋界华中区西部山地高原亚区，可见，东洋界种类占优势，这与动物地理区划是相一致的。

评价区的中华蟾蜍华西亚种是中药材蟾酥、蟾衣的药源动物。雪蛤油或雪蛤膏是我国著名的集药用、滋补和美容，中国林蛙可以是它的主要基源动物。其余物种均为农林

有益动物。

2) 爬行动物区系组成:

从区系成分看,除北草蜥和赤练蛇两个物种属于古北界物种外,其余15种爬行动物中都有都为东洋界的物种,其中以南中国型(S)为主有8种,占47%,东洋型(W)也占有一定的比例,有6种、另外季风型(E)2种,最少为喜马拉雅-横断山(H)仅1种。由此可见调查评价区动物区系成分为东洋界种类为主。在中国动物地理区划上,评价区地理位置处于属于东洋界华中区西部山地高原亚区,可见,东洋界种类占优势,这与动物地理区划也是相一致的。

黑眉锦蛇、翠青蛇、乌梢蛇和王锦蛇蛇体较大、无毒,常被抓来食用或泡药酒。草绿攀蜥和丽纹攀蜥色彩较为艳丽,是较好的观赏动物。蹼趾壁虎可以入药。眼镜蛇科的文纹蛇和蝰科的原矛头蝮、菜草原矛头蝮是毒蛇,需要注意安全。

3) 鸟纲动物区系组成:

从鸟类物种的居留类型上看,调查区有留鸟84种,占63.6%;夏候鸟41种,占31.0%;冬候鸟7种,占5.3%,其中以留鸟和夏候鸟为主,占了总数的绝大多数。从动物地理区系来看,在132种鸟中,完全或主要分布于古北界的有30种,占繁殖鸟总数的22.7%;完全或主要分布于东洋界的有74种,占繁殖鸟总数的56.0%;广泛分布于古北、东洋两界的或分布区较狭窄不易明显划分其界限的种,称为广布种,共28种,占繁殖鸟总数的21.2%,可见东洋界种类占优势,古北界种类也占有一定的比例。在动物地理区划上,评价区地理位置处于属于东洋界华中区西部山地高原亚区,可见,东洋界种类占优势,这与动物地理区划也是相一致的。

根据中国经济动物志,可将评价区分布的132种鸟分为如下经济类群:

可绒用和饰用:主要是鸭类、雉类和鹰类等大型鸟类。

可猎用:雁形目、鸡形目、鸠鸽目,其它还有麻雀等。

可药用:主要是民间广为采用的野鸭羽毛,鸢的脑和猫头鹰、戴胜、姬啄木鸟、紫哨鹑和麻雀等种类。

可观赏:有画眉、红嘴相思、黄鹂、灰胸竹鸡和红腹锦鸡等。

哺乳纲动物区系组成:

从动物地理区系来看,在40种兽类中,在动物地理区划上,属于东洋界的29种,占72.5%,古北界种类有9种,占22.5%,广布种有2种,占5.0%。可见,评价区哺乳动物区系东洋界种类占优势。在中国动物地理区划上,评价区地理位置处于属于东洋界华中区西部山地高原亚区,东洋界种类占优势,这与动物地理区划是相一致的。

调查评价区分布有国家 I 级重点保护兽类 1 种，即川金丝猴。分布有国家 II 级重点保护动物 11 种，鸟类中的雀鹰 (*Accipiter nisus*)、普通鵟 (*Buteo buteo*)、白尾鹞 (*Circus cyaneus*)、游隼 (*Falco peregrinus*)、红隼 (*Falco tinnunculus*)、红腹锦鸡 (*Chrysolophus pictus*)、灰林鸮 (*Strix aluco*)、领角鸮 (*Otus bakkamoena*) 和兽类中的猕猴 (*Macaca mulatta*)、黑熊 (*Selenarctos thibetanus*)、青鼬 (*Martes flavigula*)。

分布有四川省重点保护动物 5 种，鸟类中的小鸺鹠 (*Tahybaptus ruficollis poggei*)、白喉针尾雨燕 (*Hirundapus caudacutus*)、灰胸竹鸡 (*Bambusicola thoracica*) 和兽类中的豹猫 (*Felis bengalensis*)、毛冠鹿。

分布有中国特有动物共 25 种。其中，两栖动物 6 种，即小角蟾 (*Megophrys minor*)、中华蟾蜍华西亚种 (*Bufo gargarizans andrewsi*)、无指盘臭蛙 (*Odorrana grahami*)、四川湍蛙 (*Amolops mantzorum*)、斑腿树蛙 (*Rhacophorus megacephalus*)、峨眉树蛙 (*Rhacophorus omeimontis*)；爬行动物 6 种，即蹼趾壁虎 (*Gekko subpalmatus*)、草绿攀蜥 (*Japalura flaviceps*)、北草蜥 (*Takydromus septentrionalis*)、棕网腹链蛇 (*Amphiesma johannis*)、乌梢蛇 (*Zaocys dhumnades*)、中国钝头蛇 (*Pareas chinensis*)；鸟类 4 种，包括红腹锦鸡 (*Chrysolophus pictus*)、宝兴鹧鸪 (*Moupinia poecilotis*)、白领凤鹑 (*Yuhina diademata*)、棕头鸦雀 (*Paradoxornis webbianus*)；兽类 9 种，即鼯狸 (*Neotetracus sinensis*)、少齿鼯鼠 (*Uropsilus soricipes*)、东方蝙蝠 (*Vespertilio superans*)、川金丝猴、小鹿 (*Muntiacus reevesi*)、岩松鼠 (*Sciurotamias davidanus*)、龙姬鼠 (*Apodemus draco*)、黑腹绒鼠 (*Eothenomys melanogaster*) 和中华绒鼠 (*Eothenomys chinensis*)。

毛皮、革用兽类：评价区珍稀兽类大多是毛皮、革用兽类。它们栖息于林区、农区和灌丛草甸区。如貉、花面狸、猪獾。渔猎动物和药用兽类：几乎全部兽类均可肉用。如野猪、草兔等。但是它们都属国家“三有”保护动物，均严禁捕猎或以保护为主。另外还有草兔和隐纹花鼠可以入药。其他有益兽类：有食虫目的小型兽类，如灰麝鼯、鼯狸、小纹背鼯鼠等食虫类动物和蝙蝠类，它们以昆虫为食，这些昆虫多数是农、林、牧和环境卫生上的害虫；还有鼬科兽类等，主要以鼠类为食，对抑制鼠类种群数量的大发生有积极作用。

评价区范围内分布着 2 种外来入侵动物：褐家鼠 (*Rattus norvegicus*) 和小家鼠 (*Mus musculus*)，对评价区生物多样性和生态系统具有一定的影响。

b) 评价区陆生生态系统组成结构

根据生态系统生态学的一般原则、方法，结合野外实地考察，按照一定的单位、等级、系统等关系整合起来，可将凤南土水利工程评价区的陆生生态系统分为 3 个一级生

态系统，7个二级生态系统类型，24个三级生态系统。在评价区范围内，以自然生态系统占绝对优势，占整个评价区陆生生态系统类型的61.71%，但受人为干扰较为严重，多为次生植被；人工生态系统所占比例较少，为38.29%。

1、森林生态系统

凤南土水利工程评价区森林生态系统由落叶阔叶林、常绿针叶林和落叶针叶林组成。落叶阔叶林是本区地带性植被，但由于历史原因，受人为干扰较为频繁，具有明显的次生性质，多为人工林；常绿针叶林生态系统以油松、华山松、侧柏、杉木、云杉、冷杉为优势种，具有明显的次生性质，人为干扰较为频繁；落叶针叶林以落叶松为主；竹林生态系统主要有箭竹组成优势种。

2、灌、草丛生态系统

凤南土水利工程评价区范围内分布的半干旱河谷灌丛是在焚风效应下发展出来的植被类型，在评价区岷江流域广泛分布。而土门河流域评价区的灌丛生态系统和草丛生态系统，是森林受破坏以后形成的次生类型，处于次生演替发展阶段。

草丛生态系统是凤南土水利工程评价区荒地上形成的杂草生态系统，种类主要以菊科、蔷薇科、毛茛科、禾本科、荨麻科的植物为主，主要种为青蒿、加拿大蓬、魁蓟、酸模、蝎子草、蕨类、蟹甲草、肾叶山蓼等组成，主要分布在道路、荒山荒坡以及农田旁。

3、农田和聚落生态系统

人工栽培植被在评价区广泛分布，主要作物有玉米、蔬菜等，经济林木主要有水果类、花椒、杜仲、漆树等。

c) 陆生生态系统的生物生产力

根据茂县气象局气象资料记载，茂县多年年均温度11.9℃，多年平均降水量484.1mm；土地岭以东年平均温度13.1℃，年降水量700~800mm。根据Holieth生物生产力经验公式：

$$Y_1 = \frac{3000}{1 + e^{1.315 - 0.119t}}$$

$$Y_2 = 3000(1 - e^{-0.000664p})$$

以该区多年年平均温度、多年年平均降水量作为土地自然生产力的计算值，估算得出凤南土水利工程评价区的生物生产力如下表。

表 3-7 凤南土水利工程评价区生物生产力

评价区	热量生产力/ g/m ² ·a	水分生产力/ g/m ² ·a
岷江流域	1575.76	824.69

土门河流域	1682.02	115.22-1236.30
-------	---------	----------------

根据本工程占地区主要植被的实地样方生物量测定,结合《中国森林生态系统的生物量和生产力》及其相关文献报道的资料进行分析,估算评价区内主要植被类型的平均净生产力和总生产力如下表。评价区植被生产力为95928.28 t/hm²·a。

表 3-8 凤南土水利工程评价区植被生产力分析表

植被类型	主要建群种	面积/(hm ²)	平均净生产力/ (t/hm ² ·a)	总生产力/ (t/hm ² ·a)
刺槐林	刺槐	345.5	10.43	3603.57
栎林	辽东栎、栓皮栎	364.08	8.85	3222.11
山杨林	山杨	307.5	10.43	3207.23
香椿林	香椿	105.3	10.43	1098.28
臭椿林	臭椿	102.87	10.43	1072.93
桦木林	白桦、红桦、糙皮桦	75.52	8.85	668.35
椴木林	椴木	9.44	10.43	98.46
槭树林	槭树	1.53	10.43	15.96
槐树林	槐树	1.12	10.43	11.68
油松林	油松	442.89	18.08	8007.01
云杉林	云杉	170.34	11.28	1921.44
华山松	华山松	193.85	10.21	1979.01
杉木林	杉木	3.2	8.41	26.92
岷江柏木林	岷江柏木	78.32	3.37	263.70
侧柏林	侧柏	313.96	3.37	1057.10
冷杉林	冷杉	37.64	11.28	424.58
落叶松林	落叶松	1.17	12.48	14.60
箭竹林	箭竹	32.49	3.26	105.92
灌丛	悬钩子、蔷薇、小檗、川甘亚菊、 马桑、忍冬等	4619.71	12.94	59779.05
草丛	青蒿、东方草莓、肾叶山蓼、毛子 草、酸模、老鹳草等	81.07	5.76	466.96
人工栽培植被	玉米、各类蔬菜、苹果、李、樱桃、 梨、李、杜仲、花椒、漆树等	1991.8	4.46	8883.43

d) 评价区景观生态系统现状

凤南土水利工程评价区由森林生态系统、灌丛生态系统、草丛生态系统、竹林生态系统、人工栽培植被生态系统、聚落生态系统、河流生态系统等多种自然景观系统组成的复合系统,各景观系统相互交织,按照一定规律组成了整个评价区的景观。见下表。

表 3-9 凤南土水利工程评价区景观类型统计表

工程区	序号	景观类型	图斑数	总面积 /hm ²	最小面积 /hm ²	最大面积 /hm ²	平均面积 /hm ²	重要值
渠首工程区	1	灌丛景观	948	2479.47	2.04× 10 ⁻⁴	39.84	2.62	58.28
	2	落叶阔叶林景观	219	585.71	2.00× 10 ⁻⁶	17.24	2.69	13.61
	3	人工栽培植被景观	124	758.77	0.0002	129.51	6.17	12.49
	4	常绿针叶林景观	182	487.05	3.27× 10 ⁻⁴	28.49	2.69	11.31

	5	建筑物景观	32	83.17	0.001	26.12	2.68	1.96
	6	竹林景观	15	32.4	0.04	8.14	6.17	0.85
	7	草丛景观	14	34.35	0.007	12.76	2.45	0.84
	8	河流景观	17	0.736	2.00×10^{-5}	0.02	0.04	0.56
	9	落叶针叶林景观	3	1.137	0.002	0.88	0.38	0.11
输水管道工程区	1	灌丛景观	569	1047.27	9.0×10^{-6}	22.46	1.84	30.04
	2	人工栽培植被景观	197	603.74	0.0001	55.86	3.08	13.1
	3	建筑物景观	178	369.44	0.003	13.51	2.09	9.87
	4	常绿针叶林景观	138	259.59	4.6×10^{-5}	20.35	1.9	7.35
	5	落叶阔叶林景观	51	80.25	1.80×10^{-4}	19.41	1.61	2.54
	6	河流景观	12	20.73	0.02	5.08	1.73	0.62
	7	草丛景观	7	12.86	0.002	8.63	2.14	0.37
	8	竹林景观	3	0.089	0.003	0.075	0.03	0.1
灌区	1	灌丛景观	470	1060.47	0.0006	30.77	2.26	27.01
	2	人工栽培植被景观	279	1439.29	0.001	81.74	5.17	25.11
	3	建筑物景观	164	815.43	0.001	248.18	5.00	14.41
	4	常绿针叶林景观	246	500.14	0.0001	30.31	2.03	13.52
	5	落叶阔叶林景观	148	331.38	0.0005	13.27	2.25	8.48
	6	河流景观	139	137.29	0.0001	18.67	1.00	6.01
	7	草丛景观	35	25.98	0.002	3.70	0.74	1.42

评价区景观格局如下表。

表 3-10 凤南土水利工程工程评价区景观格局

工程区	多样性	稳定性		干扰性	
	Shannon 指数 (H)	优势度指数 (D)	均匀度指数 (E)	干扰度指数 (HD)	破碎度指数 (C)
渠首工程	1.289	0.908	0.587	0.148	0.348
输水管道工程区	1.200	0.879	0.577	0.298	0.482
灌区	1.689	0.257	0.868	0.653	0.344

受地貌和人为干扰因素影响，凤南土水利工程评价区景观类型的分布基本呈 3 种类型：①规则分布型。资源拼块，在自然条件下选择适合各自生存、生长的生境，形成了按地形特征较为规则的分布格局；②聚合分布型。受地貌和人类干扰的控制，环境资源拼块多聚集分布在山坡及山脊，而人工种植的农田、果园等引进拼块多以居民点为中心，聚集在其周围，成片分布，或聚集在固定的人工栽培点；③线状分布型：多出现在公路两边，沿公路两侧的居民点以及沿沟谷种植的农田分别与公路和沟谷的走向相同。

评价区主要景观类型有森林景观、灌丛景观、草丛景观、聚落景观、人工栽培植被景观和水域景观。各景观类型之间相互影响、相互制约。环境资源拼块是控制流域生态

环境质量的主要控制性组分，其自然生产能力和稳定状况的维护是本区生态环境质量控制的判定因素。森林及人工栽培植被生态系统决定了河流生态系统的状况以及种植拼块和聚居地质量的好坏。

二、施工期

a) 施工期对陆生植物影响

施工活动的影响：工程开挖、剥离、弃渣堆放、交通运输、人员流动等对地表植被具有碾压、践踏将直接破坏地表植被；施工过程中，施工机械排放的尾气对敏感植物具有一定的影响。受影响的植物种类主要有桉木、香椿、山杨、马桑、刺槐、蔷薇、小檗、勾儿茶、悬钩子、青蒿、东方草莓、银莲花、打破碗花花、须芒草等，这些植物在评价区及其附近广泛分布，属于一般常见的种类，适应性和抗污染能力较强，工程施工活动对其影响较小，且项目所在地气温气候适宜，临时占地损坏的植物，随着工程竣工、水土保持、绿化措施逐步实施，将逐步得以恢复。因此工程施工对植物的影响较小，不会造成植物种群消失甚至灭绝。

工程占地的影响：凤南土水利工程永久占地面积较小，受工程永久占地影响的植物主要为桉木、马桑、青蒿、空心莲子草、蝎子草、蕨类等植物；受影响栽培植物玉米等农作物水果等经济林木。

凤南土水利工程临时占地 35.65hm²。工程临时占地包括生产管道埋设、施工道路、弃渣场等，受影响的植物基本与永久占地相同。工程结束以后，耕地和园地复垦，自然植被附近具有丰富的种源，区域内夏季气候适宜，受损植物会得以恢复。

综上所述，在加强管理的前提下，施工期对陆生植物资源的影响较小。

潜在生物入侵风险对植物的影响：凤南土水利工程评价区范围内，广泛分布着十余种外来入侵植物，工程施工过程中，伴随着施工人员的进入，这些植物可能会随之扩大其分布区，压制排挤当地的植物种类，降低植物多样性；此外，伴随着施工活动和施工人员的流动，一些伴人植物可能随着进入评价区，改变当地植被的优势种群，此外，工程完成后，在生态修复过程中选择绿化植物措施不当，引进了竞争力强、适应性广泛的物种，会改变当地植被的种类组成，从而改变植被的结构与功能，甚至引起植被发生演替。这类影响通过对施工人员加强生态教育，合理选择生态恢复物种，可得到有效遏制和缓解由此带来的风险。

工程建设对植物区系的影响：植物区系组成的特征特性受所在区域大生态背景的影响和控制，通过工程分析可见，凤南土水利工程建设不会导致评价区植物种类消失，若在施工后期严格控制外来物种的引入，工程建设就不会改变本区植物区系成分类型，不

会引起某些植物区系成分的丧失或者消亡。但是伴随着施工活动，不可避免地会使一些现有的入侵植物扩大其分布区，也不排除新的入侵植物进入评价区，因此要加强施工人员的生态教育，对引入的绿化美化植物，应该严格进行生态风险评估。

对国家古树名木和重点保护野生植物：在凤南土水利工程评价区范围内，零星分布着国家I级重点保护野生植物红豆杉，II级重点保护野生植物连香树、水青树和梓叶槭。这4种保护植物仅梓叶槭位于5#灌区土门乡羊记沟取水口施工区内。施工期间，人员流动或材料堆放可能会对其造成一定的不良影响。但在施工过程中合理安排作业地段，避免临时占用梓叶槭的生境，或者设置围栏并加以保护，并通过加强工作人员的生态教育，可降低施工活动对梓叶槭的影响。红豆杉、连香树和水青树均未分布于施工区中，凤南土水利工程建设对其没有影响。

在评价区范围内，分布着数十株相关部门挂牌保护的名木古树，现场调查发现，这些古树名木均未分布于施工区，工程建设对其毫无影响。

对主要经济植物的影响：凤南土水利工程过程中，受直接影响的植被主要是次生的落叶阔叶林、灌草丛以及耕地，这些植被受人为干扰比较频繁，植物种类组成单一，生活于其中的经济资源植物均为常见种类，无稀缺资源和当地支柱性经济类群，除了用材植物呈集中分布格局外，其他经济植物无集中分布区域。因此，工程建设不会对当地野生资源植物种类和蕴藏量造成影响，也不会对当地群众对资源植物的依存关系造成较大的影响。

b) 施工期对陆生动物影响

对两栖动物影响：由于两栖动物的迁移能力较弱，受到的影响相对较大。开挖、堆放原材料等将永久性地破坏或临时占据两栖动物的栖息地，影响它们的生活；施工过程中产生的部分废水、废渣排放到溪流中，特别是在河流的枯水期，将会使两栖动物和繁殖受到较大的影响；另外，一些缺乏保护意识的施工人员将会捕食施工区域附近的两栖动物，这将会使当地两栖动物的种群有所下降；部分两栖动物有休眠的习性，此时它们对环境的依赖更大，迁徙能力最弱，施工活动可能会导致其数量下降；施工期间，公路上行驶车辆成倍增多，昼夜行驶，可能增加穿行公路的两栖动物的死亡风险，造成两栖类动物数量减少。

对爬行动物影响：施工过程中开挖、原材料堆放等将对爬行动物的生活和栖息产生一定的影响；建设过程中产生的噪音会使爬行动物迁移出施工区域。永久占地或临时占地会减少爬行动物的栖息地。施工期间，公路上行驶车辆增多，可能会压死穿行公路的爬行动物，尤以早晚夜间更多，增大了爬行动物的死亡风险，会造成爬行类动物数量减

少。

对鸟类影响：施工过程中产生的噪音，会降低鸟类的生活品质；工程占地会占用一定面积的农耕地，破坏一些林地、灌丛和河流水面等，导致鸟类的生境面积减少，根据可研报告可知，凤南土水利工程占地面积相对较小，对鸟类影响整体不大；此外，个别施工人员可能偷猎有食用价值的灰胸竹鸡、环颈雉等较大中型鸟类或偷猎有玩赏价值的黄鹌、画眉和红腹锦鸡等鸟类。

对兽类影响：工程修建、输水管道修建安装以及输水管道铺设施工留下的伴行道，将破坏和占用一些小型兽类的巢穴，使它们从施工区域中迁出。在工程建设期间，随着人类活动的增加，伴生人类生活的鼠类数量会有所增长，如褐家鼠、小家鼠等。

施工过程中产生的噪音，会干扰它们的日常活动，对部分兽类的生活造成一定的影响。而中型兽类对人类干扰反应敏感，易受人类活动影响，施工过程中人类的频繁活动以及施工产生的噪声，将迫使该区域的这些动物向附近高海拔区域迁移，减少了它们分布区的面积。

对珍稀、保护动物的影响：评价区内共有国家Ⅰ级重点保护兽类1种，国家Ⅱ级重点保护鸟类8种，国家Ⅱ级重点保护兽类3种，省级保护鸟类有2种和省级保护兽类有2种。

施工过程中，施工噪音、人员流动等对保护动物具有一定的干扰作用。资料表明，凤南土水利工程评价区分布有国家Ⅰ级重点保护动物川金丝猴，国家Ⅱ级重点保护动物猕猴、黑熊和青鼬，省级保护动物豹猫和毛冠鹿。现场调查发现，未发现金丝猴和猕猴。通过访问当地居民和林业部门得知，二者主要栖息于土门乡羊记沟海拔2700m的深山中，偶尔下到河谷地带偷食农作物，施工活动会减少其觅食行为，但由于其栖息地距离施工区较远，施工活动对金丝猴和猕猴的影响较小，但应较强对施工人员的教育，树立保护意识；黑熊、青鼬、豹猫和毛冠鹿分属于熊科、鼬科、猫科和鹿科动物，主要栖息于山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近，施工过程中，施工噪音（工程机械噪音、爆破噪音和车辆运输噪音）以及施工人员人为活动会对它们产生一定的干扰，使其远离施工河谷区而向河岸边丛林或高海拔处迁移。由于分布海拔范围宽，食性广泛，生存基本不会受到新的栖息地的海拔高度、生境及食物来源的限制。

雀鹰、普通鵟、白尾鹞、游隼、红隼、灰林鸮和领角鸮等国家Ⅱ级重点保护鸟类多栖息于森林区，偶尔到河谷、农耕区活动或觅食，施工噪音、施工人员人为活动、人为猎捕等因素会对这些鸟类产生干扰，使其远离施工河谷区而向河岸边密林或高海拔处迁移，但施工结束后，随着生态环境的恢复，它们又会回到原来的栖息地。

工程施工会占用国家Ⅱ级重点保护鸟类红腹锦鸡和省级保护鸟类灰胸竹鸡的部分栖息地，如竹林、灌丛、草垛和林地，因此局部种群数量会有所下降，但工程附近周边相似的生境多，因此它们的数量会在波动后逐渐恢复，对整个种群的影响不会明显。另外，因为灰胸竹鸡个体较大可以食用，红腹锦鸡有一定的观赏价值，要防止个别施工人员偷猎。

四川省重点保护动物小鸕鷀为当地的留鸟，喜欢生活在静水的池塘、水沟等水域。四川省重点保护动物白喉针尾雨燕主要栖息于山地森林、河谷等开阔地带，常成群在森林上空飞翔，尤其是开阔的林中河谷地带，主要以双翅目、蚂蚁、鞘翅目等飞行性昆虫为食。施工噪音、施工人员流动等施工活动会对这两种鸟类产生影响，使其远离施工区，从而导致施工区的种群数量减少。

工程评价区有中国特有动物 25 种。工程施工期影响主要是施工过程中产生的废水、废渣、工程机械噪音、爆破噪音和车辆运输噪音等因素对特有动物的生活产生干扰。工程施工开挖、堆放原材料或临时占地，会减少一些动物的栖息地。另外是工程施工人员的人为偷猎。

中国特有两栖动物中有 6 种，即小角蟾、中华蟾蜍华西亚种、无指盘臭蛙、四川湍蛙、斑腿树蛙、峨眉树蛙。它们多生活在河谷及其支沟水域和林中水域附近，施工开挖、堆放原材料或临时占地占用一定的栖息地面积，使得物种栖息地面积减少，会减少它们的数量，但不会造成物种从评价区消失。随着施工结束，一段时间后，数量又会恢复。

中国特有爬行动物有 6 种，即蹼趾壁虎、草绿攀蜥、北草蜥、棕网腹链蛇、乌梢蛇、中国钝头蛇。蹼趾壁虎多生活在居民房屋的墙壁缝隙内或田埂裂缝，工程施工不会减少它们的数量。但对于草绿攀蜥、北草蜥、棕网腹链蛇、乌梢蛇、中国钝头蛇，栖息地面积会有所减少，种群数量也会有所减少，但该物种数量多、个体小，适应能力强，施工对它影响很小，不会造成这两个物种从评价区消失。

中国特有鸟类 4 种对中国特有鸟类红腹锦鸡的施工期的影响见前述。对于宝兴鹇雀、白领凤鹇、棕头鸦雀来讲，白领凤鹇分布海拔较高，不会受到直接影响，但要防止个别施工人员偷猎。对于棕头鸦雀而言，施工开挖、工程噪音会干扰它们的生活，堆放原材料或临时占地会占用它们的栖息地，但该物种数量多、个体小，对该物种的生存不会构成威胁。

调查评价区有中国特有兽类 9 种，即鬃狨、少齿鼯鼠、东方蝙蝠、川金丝猴、小麂、岩松鼠、龙姬鼠、黑腹绒鼠、中华绒鼠。施工期对川金丝猴的影响如前面所述。鬃狨、少齿鼯鼠、岩松鼠、龙姬鼠、黑腹绒鼠和中华绒鼠这六种兽类生活海拔较高，远离施工

区域，不会受到施工的直接影响。小鹿生活在山林，偶尔来河谷饮水或活动，对其影响很小。东方蝙蝠白天生活在屋檐、门缝等处，是施工的噪声对他们有一定的干扰。晚上他们喜欢在空中捕食昆虫，施工对他们几乎没有影响，但要避免在夜间施工。

c) 施工期对景观生态体系影响

工程兴建对景观异质性的影响主要表现在工程开挖、施工占地改变了局部区域地面景观拼块类型及拼块连通性和嵌套关系，施工活动使部分落叶阔叶林、灌丛、草丛等生态系统改变为聚落生态系统，整体来看，凤南土水利工程施工永久占地面积较小，临时占地在施工活动结束后，可通过生态补偿等使景观面貌基本恢复或改善。

三、运行期

a) 对陆生动物的影响

茂县凤南土水利工程解决了当地的灌溉问题，使一些农田和农田附近的溪沟保持充足的水源，为一些两栖动物和部分爬行动物提供了好的食物来源、栖息和繁殖之所，对这部分湿地生活的野生动物有利，特别是对两栖动物。工程运行期对于生活在河谷周边、溪沟、支流、池塘和农田的鸟类有利。灌溉回归水使农田和农田附近的受纳水体溪沟水面加宽，浅水滩地增多，将形成涉禽新的栖息地，扩大该区鸟类群落的栖息地，因此这些鸟类的种类、数量不仅不会受到明显影响，反而会有所增加。

运行期对生态环境可能的不利影响主要是管网运行多年、人为或自然破坏等原因，可能造成局部管道腐蚀穿孔或破坏造成事故，导致水大量流出，而淹没部分动物的巢穴，使动物迁出。

综上所述，凤南土水利工程运行期间对环境的影响相对较小，对陆生动物的影响甚微。

b) 对景观生态体系的影响

工程运行后，由于渠首工程、输水工程以及配套建筑物建设，对凤南土水利工程评价区的景观生态体系具有一定的干扰作用。在凤南土水利工程评价区植被图的基础上，应用 GIS 技术（ArcGIS）计算凤南土水利工程建设前后景观量化数值，见表 5.8-1：

表 3-11 凤南土水利工程建设前后景观生态体系的变化

工程区	多样性 Shannon 指数 (H)	稳定性		干扰性	
		优势度指数 (D)	均匀度指数 (E)	干扰度指数 (HD)	破碎度指数 (C)
建设前	1.462	0.840	0.635	0.258	0.377
建设后	1.488	0.815	0.629	0.316	0.395

对比分析景观格局变化发现，凤南土水利工程建设对评价区景观格局具有如下影响：

(1) 以刺槐、香椿、臭椿、桤木、山杨、栎类、桦木等为优势种的落叶阔叶林，在评价区分布广泛，工程建设前后景观拼块数量和面积数量没有变化，工程建设对其影响程度较小。

(2) 以蔷薇、悬钩子、杭子梢、栎类、小檗、马桑、川甘亚菊等植物组成的干旱河谷灌丛和山地灌丛，在评价区分布广泛，工程建设前后景观拼块数量和面积没有变化，工程建设对影响程度较小。

(3) 以油松、华山松、云杉、冷杉、杉木等为优势种的常绿针叶林，为评价区的主要植被，但由于历史原因和人类干扰，目前在评价区不占优势，呈镶嵌状分布在其他植被类型之中，工程建设活动前后景观拼块数量和面积均无变化，工程建设对其影响不大。

(4) 以玉米、马铃薯等作物以及各类水果等经济林木组成的人工栽培植被，在本评价区分布广泛，工程建设后景观拼块数量无变化，面积略有减少，不影响当地居民的经济状况。

(5) 以青蒿、加拿大蓬、东方草莓、蝎子草、毛子草等组成的草丛等景观类型，在工程建设前后景观拼块数量和面积有所变化，当该类型属于人为干扰条件下形成的次生植被，自然恢复极快，工程占地面积所占比例极微，工程建设对其影响较小。

(6) 工程拟建 17 座低格栅栏取水坝以及配套建筑物。工程运行期间，景观类型发生变化，人为干扰景观拼块数增加，在一定程度上干扰了凤南土水利工程评价区的景观体系，但各类景观类型重要值排序无变化。

(7) 工程建设前后，对评价区景观生态体系具有控制性作用的自然景观作用和地位没有变化。工程运行期间，重要值排序处于前四位的依然是灌丛景观、人工栽培植被景观、常绿针叶林景观和落叶阔叶林景观。

上述景观组分之间相辅相成、相互制约和相互矛盾构成特定的生态学关系。区域内的生态控制性因素是常绿、落叶阔叶混交林、亚高山常绿针叶林、灌丛、干旱河谷灌丛、草丛等拼块，其自然生产能力的维护和稳定状况的维护是该区域生态环境质量控制的判定因素。总体而言，工程建设对评价区生态控制性因素影响不大，生态环境质量较为稳定。从表 3-11 可见，凤南土水利工程建设前后，除稳定性指数略有下降外，评价区的景观多样性指数和干扰性指数均有所增加，但变化较小。整体来看，凤南土水利工程建设对评价区的景观生态体系影响不大。在评价区小范围内形成的人工拼块类型或临时性改变局部区域拼块比例和镶嵌格局，对整个生态体系的稳定性不致构成显著影响。因此，评价区景观体系仍将维持现状。

3.3.2.2 水生生态

一、现状

四川省茂县凤南土水利工程涉及 17 条小支沟，其中 5 条支沟位于岷江流域，12 条支沟位于土门河流域。

四川省茂县凤南土水利工程影响水域共有鱼类 10 种，无国家保护鱼类，省级保护鱼类 2 种和长江上游特有鱼类 8 种。其中，岷江流域的 5 条支沟中分布有 4 种，土门河流域的 12 条支沟内分布有鱼类 8 种。鱼类中以鲤形目最多为 6 种，占总种数的 60%；鲇形目 4 种，占总种数的 40%。评价区内有流水急流水底洞穴生态类群和流水水体中吸附类群两个鱼类生态类群。前者包括红尾副鳅、山鳅、安氏高原鳅、贝氏高原鳅 4 种，后者包括青石爬鮡、黄石爬鮡和前臀鮡 3 种。

按动物地理学鱼类区系的划分，评价区水域鱼类有 2 种区系成分：

(1) 中亚高原复合体：红尾副鳅、山鳅、安氏高原鳅、贝氏高原鳅 4 种鱼类属于这一区系类群，占鱼类总数的 57.14%。

(2) 中印山区复合体：代表物种为青石爬鮡、黄石爬鮡和前臀鮡 3 种，占鱼类总数的 42.86%。

调查区域无国家级保护鱼类，有省级保护鱼类 2 种，长江上游特有鱼类 8 种。工程河段大多为山区河流，河谷呈“V”型的地貌特征，河床狭窄，比降大，水流急，河床水位有很大的季节性变化，且水温低，水体饵料生物种类少、数量小，渔业资源也较贫乏。另外，工程影响评价水域内无专业渔民，当地仅有少数群众在农闲时用撒网和钩钓的方式捕鱼。

在调查过程中，除白水寨沟、木耙沟、下关子沟多年平均流量稍大外，其余各支沟多年平均流量均小于 0.1-0.2m/s，且坡降大，鱼类相对较少，主要以鳅类为主。白水寨沟已梯级开发，在流域内已修建 3 级电站，本工程的取水口下游还有拦水坝一座，鱼类生境已被阻隔，资源量也受到影响。而深溪沟上游为宝顶沟省级自然保护区，人为活动少，鱼类适宜生境多，资源也相对丰富。本工程所涉及的支沟交通条件较好，在翁子沟、烧房沟、倒流水等支沟两岸均有乡镇工业开发区，两岸河岸有些被硬化和渠化，人为活动也增加，导致这些支沟内鱼类资源减少，原分布有石爬鮡的水域近几年也未曾有捕获记录。药沟、龙洞沟、响水沟多年平均流量为 0.1m³/s 左右，径流分布具有时空性，枯期可能会出现断流，受工程和河流比降的影响，鱼类适宜生境甚少，无鱼类分布。

评价区鱼类“三场”概况：

鱼类的活动随外界条件的变化而改变。在一个生命周期内，它们的活动也随着环境条件的变化和鱼类本身生理上的要求而有规律的变化。

1、产卵场

本工程所涉及河流均为小型河流，比降较大，鱼类种类及数量相对较少，除深溪沟、羊记沟、下关子沟分布有鮡科鱼类外，其余各支沟仅分布有鳅科鱼类，且这些鱼类产卵场较为分散，受河道形态的影响，其产卵场规模均不大。鱼类主要产卵场可能分布在这些支沟汇入土门河和岷江干流的入汇口处或上下游区域，如凤仪灌区的大沟入汇口，富顺乡灌区木耙沟沟口和东兴乡四坪沟等。

2、越冬场

本工程涉及的支沟中，除木耙沟上游的神溪沟生境较丰富外，其余各支沟地处高山峡谷，两岸山体雄厚，谷坡陡峻，河谷狭窄，水流湍急，为典型的中高山峡谷河段，加之冬季水流量甚小，难以为鱼类越冬提供良好的条件。

有些支流和干流汇合处河面宽阔，水流变缓，水质条件好，有上游冲来的丰富的饵料，常年流水吸引多种鱼类的幼鱼溯流进入支流觅食。如白水寨沟入汇口位于岷江干流铜钟大坝库区，该库区水面宽，有利于幼鱼索饵和越冬；凤仪灌区的大沟入汇口位于岷江干流洄水区，饵料丰富，是适宜的鱼类越冬和索饵场。

3、索饵场

区间鱼类索饵场较为分散，多数沿岸带和急流浅滩为鱼类索饵场所。其中，典型的索饵场包括白水寨沟入汇口、凤仪灌区的大沟入汇口等。

二、对水生生物及鱼类的影响

①工程施工的影响

茂县凤南土水利工程施工点分散，其主要影响因子包括噪音、生活生产废水、固体废弃物等。由于在施工过程中采用低噪音设备，其声源级一般在 90~120db (A)，对附近水域栖息鱼类有一定影响，但噪音不会对鱼类造成直接的生命危险，只是导致鱼类受到惊吓和干扰而逃离施工水域。

施工期间的生产废水排入河流中，对水域生态环境不会有太大的不利影响。本工程主要施工期在 11 至翌年 2 月，为流域的平水期和枯水期，由于水量小，废水入口处 pH 值、油膜、溶解氧等溶度高，将对流域内水生生物产生一定的影响。

施工期间，一些施工人员可能加入到非法捕鱼的行列。部分施工人员可能利用工程爆破的炸药、雷管，在施工河段进行非法炸鱼。灌区所涉及乡镇内砂卵砾石料丰富，砂卵砾石料质量、储量能满足施工要求，在砂卵砾石开挖过程中将引起河道地质、水文情

势、水质等发生变化，从而导致局部水域鱼类资源减少。另外，本区生态环境较脆弱，又处藏区，施工期应加强环境保护、水土保持和民族团结，减少施工污染、扰民和捕鱼。因此，这些状况应引起高度重视，加强管理和教育，特别是加强对爆炸品、砂卵砾石合理开挖、捕鱼的管理，制定严格的规章制度，失职责任制度，这不仅涉及鱼类资源管理，更与社会稳定有关。

由于工程所涉及的支沟占岷江干流和土门河干流的流量比例较小，在施工期对干流的水生生境及水生生物影响甚微。

②取水工程的影响

茂县凤南土水利工程在 17 条支沟将建 17 处底格栏栅式取水坝，坝高 1.8m。由于本工程的取水枢纽无任何调蓄能力，在春灌的 3、4 月，正值灌区的极枯时段，用水较为紧张，虽然采用取水口处多年平均流量的 20%做为下泄的生态环境流量，但坝体上部无水体下泄，底部又有栏栅条阻挡，则鱼类无法自由上下，此时坝体的阻隔作用将十分明显。而在其他时段，灌区引水仅占各支沟来水的较小部分，大量余水将下泄至下游河道，则不会影响鱼类沿河上下。

总之，本工程的建设将使河流季节性断流，其中药沟影响最为显著，但该流域内无鱼类分布，对鱼类的影响甚微；除药沟外，龙洞沟和响水沟也无鱼类分布，白水寨沟受梯级开发影响，鱼类资源量少，工程的修建对这三个沟鱼类的影响较小；木耙沟内鱼类资源丰富，但工程修建后，其取水量仅为河流来水量的 0.39%，对坝下游水文情势影响甚微，对坝下鱼类的影响也不大；其余各沟受凤南土水利工程的影响，支沟内的鱼类将受到一定影响。

③水文情势及水体理化条件变化的影响

由于各取水点均选择在岷江、土门河的一级支流上，比降大、河水浅，各工程河段除岷江流域的白水寨沟和土门河流域的木耙沟鱼类种类相对丰富外，其余各沟鱼类种类和数量较少。在灌溉 $P=75\%$ 的情况下，取水量占天然来水量最高为南新灌区大沟取水口，所占比例 26.67%；最低为光明灌区下关子沟，所占比例仅为 1.07%，可见各取水口下游河道都有不同程度水量减少，改变了下游区域水资源量和年内分配，对区域水资源量的时空分布和鱼类资源有一定的影响

根据各支沟的水文情势和各支沟的设计引水流量来看，大水沟取水后，河流较天然情况下下游河道流量减少 26.67%，对下游河道及水文情势有一定的改变，河流生态系统的功能将明显减弱，但该流域无鱼类分布，对鱼类影响甚微。药沟、龙洞沟取水后，坝下河段流量减少 20%左右，引水较大，河流水文情势所受影响较大，主要表现在灌溉

高峰期，坝下水文情势受到一定影响，对鱼类生境的影响具有时段性；其余在大部分取水口坝下河段水量仍保持施工前的 85%~95%左右，其水文情势受影响较小，水面缩减不明显，对水生生态影响较小，对原有河段的喜流水生境影响不会特别严重。鱼类仍可以在取水口下游河段完成产卵、繁殖等活动

由于区内种植习惯，化肥施用少，绿肥施用多，且茂县凤南土水利工程灌溉回归水总量占岷江干流和土门河总径流量的比值较小，对干流的水质及水文情势影响不大。因此，工程修建后，对干流鱼类分布及资源量的影响不大。

④鱼类种类组成及资源量变化

根据现场调查发现，工程区域各支沟的时空分布和流量差异较大，导致各支沟中鱼类分布有一定的差异，木耙沟、下关子沟鱼类种类和数量相对较多，人为活动影响小，适宜鱼类生存的生境较多；白水寨沟受梯级开发的影响，鱼类种群破坏严重，不会增加鱼类组成和资源量影响程度。其余各支沟平均流量不大，且该段水域受时空分布差异的影响，枯期流量较小，适宜于鱼类生存条件不佳，大多以鳅类为主。

茂县凤南土工程修建后，坝下的水文特性发生明显变化，但鱼类组成上仍将以鳅类为主，工程影响水域鱼类分布基本不会发生改变。木耙沟下关子和石板沟的取水量仅为河流来水量的 2.00%、1.07%和 1.61%，对坝下游水文情势影响甚微，对坝下鱼类的影响也较小，下游的鱼类组成上不会发生较大变化；药沟、龙洞沟和响水沟内无鱼类分布，工程对这三个支沟鱼类组成和资源量无影响；白水寨沟受梯级开发后，鱼类资源和组成单一，本工程在 2 级电站坝址下修建，鱼类组成和资源量仍维持现状；其余各支沟受坝下水量的减小，水生生境萎缩，鱼类栖息空间缩小，区间承载力降低，各鱼类种群数量会有所减少。春灌的 3、4 月，正值灌区的极枯时段，用水较为紧张，环评提出下泄 20% 的生态流量，能保证枯时期维持原有河道的天然状态，对鱼类的生存环境不会产生明显变化。

⑤“三场”变化

茂县凤南土水利工程大多支沟水流湍急、坡降大，底质多大型块石，鱼类以鳅类为主，且鱼类“三场”分布较分散。工程修建运行后，药沟坝下水文情势发生较大变化外，但该支沟无鱼类分布，对鱼类“三场”影响不大；其余各支沟水文情势变化不大，坝下河道减水量比较有限，水面缩减不明显。对于鳅类而言，坝下水流量减少后，会在合适水域形成新的“三场”。

不少支沟取水后，其河口仍可以保持 85%~95%左右的流量，对支沟入汇口的鱼类“三场”影响不大。

由于本工程 17 个取水点其取水构筑物均为底格栏栅坝，水坝低，取水口上游河段除闸前水位稍微雍高外，上游仍保持天然河道形态，其鱼类生境条件变化较小。因此，本工程对取水口上游的鱼类的“三场”基本不产生影响。

3.3.3 其他

3.3.3.1 环境空气

1) 现状

大气环境质量依照《环境空气质量标准》（GB37095-1996）中的二级标准执行；污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的新污染源大气污染物无组织排放监控浓度限值，TSP 控制目标为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

2) 预测分析

燃油废气：加强大型施工机械和车辆管理，工程承包商的机械设备应配备相应的消烟除尘设备。定期检查、维修，确保施工机械和车辆各项环保指标符合尾气排放要求。采用优质、污染小的燃油。

露天爆破粉尘：工程露天爆破时，采用草袋覆盖爆破面，以减少爆破产生的粉尘。爆破钻孔采用风钻，钻孔时注水可大大降低粉尘产生。采取湿法爆破，并采用草袋覆盖爆破面，以减少爆破产生的粉尘。

砂石骨料与混凝土系统粉尘：砂石骨料加工采用湿法破碎的低尘工艺，减少粉尘的产生量。人工粗骨料加工厂的砾石料粗碎采用闭路循环破碎后，再进入主筛分楼。水泥采用密闭式运输，减少粉尘传播途径。

交通粉尘：除增加日常洒水次数外，对各施工场地出入车辆进行清洗，在渣场道路与施工道路连接段铺设草垫，安排专人对运输车辆车轮上的泥土进行清洗；对施工道路洒落的土渣及时进行清理，控制道路扬尘。

3.3.3.2 声环境

1) 现状

施工区满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，昼夜噪声控制标准分别为 60dB(A)、50dB(A)。

2) 预测分析

施工单位选用符合国家有关标准的施工机具，选用低噪声的施工机械或工艺，从根本上降低噪声源强；加强了设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声；振动较大的机械设备使用减振机座降低噪声；优化了施工组织设计，每晚 10 点至次日 6 点禁止施工；使用的车辆符合《汽车定制噪声限值》（GB16170-1996）和《机动车辆允许噪声》（GB1495-79），选用低噪声车辆；加强了道路的养护和车辆的维护保养，降低噪声源；

穿过或靠近居民路段，采取交通管制措施，在施工工区、集中场镇车流量较高的交叉路口共设立了标志牌，限值工区类车辆时速在 20km 以内，并在路牌上表明禁止施工车辆大声鸣笛。

2) 敏感点

灌区渠系工程区评价范围内的敏感点主要是渠道沿线的农村分散居民点以及现场施工人员。

在距离居民点较近的施工场界设置移动式声屏障（施工围挡）；禁止夜间爆破；使用低噪声设备；材料运输车辆在经过道路沿线的村庄时，速度不应超过 40km/h；运输车辆行驶时，不得鸣笛；加强运输车辆管理，禁止运输车辆随意空载运行；同时加强与敏感点单位和个人的沟通，在施工前首先在工程影响范围内以广播、报纸或其他方式对施工情况发布公告，然后具体到每一渠段施工时，应在该渠段沿线的相关居民区和单位内张贴公示，争取获得市民谅解。

给受噪声影响大的爆破人员、砂石加工系统人员、混凝土拌和系统人员的施工作业人员配发防噪声耳塞、耳罩或防噪声头盔等噪声防护用具。

3.3.3.3 固体废物

安排清洁工负责生活垃圾的清扫，并对其进行简单的分选收集。在各灌区施工点设置垃圾桶，平均每个施工点设施 4 个垃圾桶，集中收集生活垃圾，收集的生活垃圾定期清运交由茂县环卫部门处理。

施工营地需每月喷洒灭害灵等药水，防止苍蝇等传染媒介孳生，以减少生活垃圾对环境和施工人员的健康产生不利影响。

施工结束后，及时拆除工棚，对其周围的生活垃圾、简易厕所、污水坑必须进行清理和填平，并用石炭酸和生石灰进行消毒。

各施工承包商应安排专人负责生产废料的收集，废铁、废钢筋、废木碎块等应堆放在指定的位置，严禁乱堆乱放。

在建筑材料和垃圾运输过程中，应对运输货物采取遮盖方式，避免砂石、土料以及生活垃圾等沿途洒落。定期对交通干道路面进行清理。

3.3.3.4 水土流失

1、项目区域水土流失现状

凤南土水利工程位于茂县境内，地理坐标为北纬 31°24'~32°17'、东经 102°56'~104°10'之间，覆盖范围涉及茂县 2 镇 4 乡，即南新镇、凤仪镇、光明乡、富顺乡、土门乡、东兴乡。根据区域地形、植被、气候条件及土壤侵蚀遥感资料，结合对工程区水土流失现状调查，工程占地范围内年平均土壤侵蚀量为 3875t/a，平均土壤侵蚀模数 3023t/km²·a。工程区土壤侵蚀总体上属中度流失。项目区水土流失背景值详见下表。

表 3-12 工程区土壤侵蚀模数背景值一览表

预测单元	占地类型	面积 (hm ²)	地形坡	植被覆盖	侵蚀强度	平均侵蚀模 数 (t/km ² ·a)	年流失量 (万 t/a)
			度 (°)	度 (%)			
取水枢纽 及沉砂池	有林地	0.18	15~25	75~85	轻度	1600	3
	灌木林地	0.42	25~30	75~85	轻度	2300	10
	其他草地	0.79	20~25	25~30	中度	2800	22
	河流水面	0.58	0~5		微度	200	1
	内陆滩涂	0.24			微度	400	1
	小计	2.21			轻度	1664	37
蓄水池	旱地	0.28	5~10		中度	3500	10
	有林地	0.04	15~25	75~85	轻度	1600	1
	灌木林地	0.09	25~30	75~85	轻度	2300	2
	其他草地	0.12	20~25	25~30	中度	2800	3
	小计	0.53			中度	2994	16
管道	旱地	73.99	5~10		中度	3500	2590
	有林地	4.27	15~25	75~85	轻度	1600	68
	灌木林地	11.34	25~30	75~85	轻度	2300	261
	其他草地	28.76	20~25	25~30	中度	2800	805
	河流水面	0.51	0~5		微度	200	1
	内陆滩涂	3.69	0~5	—	微度	400	15
	小计	122.56			中度	3051	3740
弃渣场	旱地	0.13	5~10		中度	3500	5
	灌木林地	0.32	25~30	80~85	轻度	2300	7
	其他草地	0.57	25~30	25~30	中度	2800	16
	小计	1.02			中度	2732	28
施工便道	旱地	0.39	5~10		中度	3500	14
	有林地	0.05	15~25	75~85	轻度	1600	1
	灌木林地	0.23	25~30	80~85	轻度	2300	5
	其他草地	0.67	25~30	25~30	中度	2800	19
	小计	1.34			中度	2873	39
施工场地	灌木林地	0.13	25~30	80~85	轻度	2300	3
	其他草地	0.38	25~30	25~30	中度	2800	11
	小计	0.51			中度	2673	14
合计		128.17			中度	3023	3875

2、影响分析

①扰动、破坏原地表面积：本工程扰动破坏原地表面积包括取水枢纽及沉砂池、蓄水池、管道、弃渣场、施工便道、施工场地等。根据工程平面布置及征占地范围统计分析，本工程扰动破坏原地表面积 128.17hm²，其中旱地 74.79hm²，有林地 4.54hm²，灌木林地 12.53hm²，其他草地 31.29hm²，河流水面 1.09hm²，内陆滩涂 3.93hm²。

工程扰动、破坏原地表面积统计详见下表。

表 3-13 工程扰动、破坏原地表面积占地类型及面积一览表

占地类型	项目	占地类型及面积(hm ²)						合计
		旱地	有林地	灌木林地	其他草地	河流水面	内陆滩涂	
永久占地	枢纽及沉砂池工程		0.18	0.42	0.79	0.58	0.24	2.21
	蓄水池	0.28	0.04	0.09	0.12			0.53
	小计	0.28	0.22	0.51	0.91	0.58	0.24	2.74
临时占地	管道	73.99	4.27	11.34	28.76	0.51	3.69	122.56
	施工便道	0.39	0.05	0.23	0.67			1.34
	弃渣场	0.13	0	0.32	0.57			1.02
	施工场地	0	0	0.13	0.38			0.51
	小计	74.51	4.32	12.02	30.38	0.51	3.69	125.43
	合计	74.79	4.54	12.53	31.29	1.09	3.93	128.17

②破坏水土保持设施面积：根据项目占地范围各土地利用现状的调查，本工程建设过程中对原地表水土保持设施构成损坏的主要为旱地、有林地、灌木林地和其他草地。损坏水土保持功能面积统计结果详见下表。

表 3-14 损坏水土保持功能面积统计表（单位：hm²）

工程单元	旱地	有林地	灌木林地	其他草地	内陆滩涂	合计
枢纽及沉砂池工程		0.18	0.42	0.79	0.24	1.63
蓄水池	0.28	0.04	0.09	0.12		0.53
管道	73.99	4.27	11.34	28.76	3.69	122.05
施工便道	0.39	0.05	0.23	0.67		1.34
弃渣场	0.13		0.32	0.57		1.02
施工场地			0.13	0.38		0.51
小计	74.79	4.54	12.53	31.29	3.93	127.08

③弃土弃渣量：四川省茂县凤南土水利工程工程建设土石方开挖 30.78 万 m³，土石方填筑 27.88 万 m³，表土回铺 0.84 万 m³，围堰拆除 0.22 万 m³，废弃 2.28 万 m³。

④新增水土流失量：根据对工程施工期（含准备期）、自然恢复期和生产运行期间新增水土流失的调查统计，本工程新增水土流失主要来自管道、取水枢纽及沉砂池、施工便道、弃渣场等区域。经统计，在水土流失预测年限内，本工程水土流失预测总量为 36276t，新增水土流失量为 28610t。

本工程水土流失预测成果详见下表。

表 3-15 水土流失预测量统计表

预测单元	施工期预测面积 (hm ²)	自然恢复期预测面积 (hm ²)	预测时段 (年)		原地表水土流失量 (t)	水土流失预测量 (t)	新增水土流失量 (t)	占新增流失总量的 (%)
			建设期	自然恢复期				
枢纽及沉砂池工程	2.21	0.68	1	1	48	725	677	2.36
蓄水池	0.53	0.12	1	1	19	136	117	0.41
管道	122.56	121.47	1	1	7445	34273	26828	93.78
施工便道	1.34	1.34	1	1	77	409	332	1.16
弃渣场	1.02	0.85	1	1	50	598	548	1.91
施工场地	0.51	0.51	1	1	27	135	108	0.38
合计					7666	36276	28610	100.00

注：以上表土堆场位于场地征占地范围内，不重复计占地面积。

3、运行期

根据《中华人民共和国水土保持法》规定，为使工程建设过程中新增水土流失得到有效控制、保障工程建设安全，维护区域生态环境良性循环。为此，完善工程区水土保持预防保护和治理措施是必要的。在建设期和生产运行期，管道、取水枢纽及沉砂池、施工便道、弃渣场等区域是水土流失发生的主要来源，本方案应将此区域作为水土流失预防和监测的重点；水土保持监测点位置布置应以水土流失重点区域为监测对象，并兼顾其它水土流失区域。在监测过程中，要依据各区域水土流失特点，布置典型的监测设施，拟定具体的监测时段、方法和频次，通过水土保持监测为方案实施和工程施工、运行管理服务；在方案措施设计中，通过完善水土保持措施综合防治措施体系，以达到防治水土流失、美化环境和保障工程运行安全的目的。

工程措施具有控制发生大规模水土流失的显著作用。因此，各项工程措施应按照水土保持“三同时”要求落实；对于主体工程设计中具有水土保持功能的各项措施严格按照施工进度落实。

根据水土流失预测结果来看，本工程建设过程中对区域生态环境和水土流失造成一定的影响，但其影响和危害不大。只要按照“三同时”要求实施各项水土保持工程、植物和临时措施，建设期和生产运行期内水土流失能得到有效控制，不会对区域生态环境和水土流失构成长期影响。

3.3.3.5 人群健康

工程施工期，由于外来的施工队伍进驻工地，人员流动频繁，可能会输入外源性疾病，痢疾、肝炎、结核病等当地常发病的发生和相互感染的可能性增大。此外，如果施工人员来自传染病高发区，还可能将传染病带入，引起疟疾等急性传染病的流行。此外，各施工工区内人口较密集，生活设施简陋，应注意加强医疗、饮食和环境卫生，以减少传染病的传播，降低传染病发病率。

工程运行期河段生产生活污染源较少，且本项目不涉及饮用水供水。因此不会造成介水传染病或自然疫源性传染病的流行或发病率的上升。

3.3.3.6 工程搬迁安置

四川省茂县凤南土水利工程总面积 4.26 万亩。主管总长 124km，支管总长 71km，项目计划用地 546.24 亩，其中永久性的占地 11.46 亩，临时性占地 534.78 亩，占地涉及村社多，但工程开挖范围内除田间工程外地面附着物主要为杂草、荒坡，很少发生青苗补偿费用，无搬迁安置。项目占地按照《四川省国土资源厅关于组织实施征地统一年产值标准的通知》（川国土资发[2009]54 号）和《阿坝州征地统一年产值标准》要求予以补偿，在临时用地上不得修建永久性建筑物，使用期满后，由建设单位恢复土地的生产条件，及时归还农民耕种的方案可行，但应重视耕地生产力恢复期的扶持与补偿，尽量将工程占地的社会环境影响降低到最低程度。

3.3.3.7 农业生态

工程占地使工程区土地利用方式发生了改变，耕地数量减少，平均农作物生产力下降，导致评价区农业减产，但不占用基本农田。工程运行后在灌区水源得到保证后，大部分耕地的浇灌条件亦得到明显改善，从而使区内平均生物生产力有较大幅度的升高。通过建设农田水利引水灌溉工程，解决项目区 2 镇 4 乡 4.26 万亩农田的灌溉问题，改变项目区农田由现状无灌溉设施的靠天吃饭的现状，通过农田水利工程建设，提高灌溉保证率，增强农业抗旱能力，改善农业生产条件，提高农业生产水平和农民收入。

3.3.3.8 社会经济

1、社会经济概况

凤南土水利工程灌区涉及南新、凤仪、光明、富顺、东兴、土门 6 个乡镇 44 个行

政村。

(1) 南新镇

南新镇全年农作物播面 10877 亩；粮食 7727 亩，产量 1474t，产值 241.2 万元；各类蔬菜 3150 亩，产量 7300t，产值 418.45 万元；各类特色水果 9559 亩，产量 10600t，产值 1366 万元。农民人均收入 3163 元。

(2) 凤仪镇

凤仪镇有人口 37331 人，其中农业人口 22690 人，退耕还林面积 30641.8 亩，有耕地 13288 亩，羌族占 85%以上，经济总收入 9989.85 万元，人均 3211 元。全年粮食播面 12469 亩；蔬菜种植面积 14404 亩，产量 42250t。

(3) 光明乡

光明乡有户数 1350 户，人口 6366 人。有耕地 9626 亩，退耕还林地 5574.5 亩，劳动力 3413 人，经济总收入 2021.62 万元，人均纯收入 2870 元。农作物播面 13036 亩，其中粮食 11061 亩，产量 2932t，蔬菜 3115 亩，产量 9830t，经济作物 839 亩，产量 77t。

(4) 富顺乡

富顺乡有人口 5194 人，主要又羌、汉、回等名族组成。人均纯收入 2992 元。有耕地 8036 亩，全年作物播面 26833 亩，其中粮食 19118.4 亩，产量 4673 吨；经济作物 3393 亩，收入 65.99 万元。

(5) 土门乡

全乡有 4456 人，其中农业人口 3819 人，非农业人口 646 人，羌族 4004 人，汉族 433 人，回族 28 人。有耕地 3820 亩，有退耕还林地 6255 亩，全年总收入 3047 万元。

(6) 东兴乡

东兴乡总户数 1084 户，总人口 4830 人（农业人口 4750 人），居民以羌族为主，全乡人均收入达到 2619 元。

凤南土灌区涉及茂县 2 镇 4 乡，行政区域总面积 17.57 万亩，耕地面积 5.84 万亩，园地面积 3.26 万亩，林地面积 141.91 万亩，草地面积 15.31 万亩，城镇村及工矿用地面积 1.97 万亩，交通运输用地 0.61 万亩，水域及水利设施用地 0.84 万亩，其他土地 4.93 万亩，项目区农村土地利用现状详见下表。

表 3-16 项目区土地利用现状表 单位：亩

乡镇	行政区域总面积	耕地	园地	林地	草地	城镇村及工矿用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地
南新镇	444912	8525	15591	310873	78189	10529	2474	4060	14668

凤仪镇	569683	12526	11157	442912	73339	2287	844	2030	24584
光明乡	152695	10891	1285	134569	197	1486	1005	544	2713
富顺乡	354353	7864	2536	337226	1162	2328	545	608	2079
土门乡	111766	8887	261	97684	194	1434	627	502	2172
东兴乡	123282	9683	1807	105797	0	1654	631	667	3040
合计	1756692	58380	32640	1429064	153082	19720	6129	8413	49260

该项目具有有一定的经济效益，项目受益灌面 4.26 万亩，通过对农业种植结构的调整，增产粮食及经济作物。同时具有显著的社会效益和环境效益，项目区水利设施不足，该工程的实施解决了项目区内农业生产缺乏水源的问题，缓解了项目区干旱时期农业生产用水矛盾，提高了农民农业生产的积极性，能有效的促进项目区农村经济的发展，为农民创收奠定基础，同时减少用水纠纷，项目区社会将变得更加稳定。可见工程的实施对区域农村经济乃至国民经济的发展都有积极的促进作用。工程建成后，在工程措施与环境措施的共同作用下，将会促进区域生态环境的良性发展。

3.4 环境管理、监理与监测

本工程须加强施工及运行期间的环境管理工作，保证各项环境保护措施的落实，尽早建立完善的环境管理体系，将工程产生的不利影响降到最低程度。本工程在施工期和运行期对地表水、地下水、大气、生态等环境因素分别进行监测，以保证更好做好环境保护。

3.4.1 环保保护投资及经济损益分析

本工程环境保护和水土保持总投资 807.282 万元，其中，环境保护投资 310.462 万元、水土保持新增投资 496.82 万元。

红岭灌区工程对生态与环境的影响有利有弊，环境影响经济损失主要体现在工程占地部分，环境影响经济效益主要体现在供水、灌溉等方面，

3.4.2 风险分析

通过对四川省茂县凤南土水利工程各类风险的分析，工程建设和运行的风险均较小，不构成影响工程能否建设或运行的关键因素，严格执行风险防范的要求，避免水体受到污染。

3.4.3 综合评价结论

四川省茂县凤南土水利工程建设不仅符合国家相关法律法规及产业政策、也符合国家及地方宏观环境保护规划的要求，与所在流域综合治理开发规划具有较好的符合性，同时，与区域社会经济发展规划具有较好的协调性。工程建成后，不仅使茂县的农业生产条件得到根本改善，是实现粮食增产、稳产、高产，脱贫致富奔小康的根本保证，使茂县的粮食生产上一个新台阶，将对全县的经济发展起到巨大的推动作用。其环境效益、经济效益和社会效益显著，有利影响是主要的。工程不利影响主要是对景观生态体系、水土流失的影响等方面，且主要发生在工程建设过程中，影响程度均不大，在采取相应的环境保护措施后，各种不利影响均可得到一定程度的减免。因此，从环境保护角度总体评价认为，四川省茂县凤南土水利工程不存在制约性的环境影响因素，工程建设是可行的。

4 环境保护措施落实情况调查

2022年7月，我单位首次开展调查时，工程施工已基本结束，大部分环保设施已拆除，因此施工期环境保护措施落实情况调查主要包括现场查勘和收集环境监理报告等资料。

4.1 环评报告提出的环保措施落实情况

4.1.1 地表水环境保护措施

4.1.1.1 环评阶段设计

a) 施工期

本工程施工期骨料加工废水处理出水循环利用于骨料的筛分用水；混凝土拌和、冲洗废水处理出水循环利用于混凝土拌和施工场地洒水；生活污水集中收集，定期清运，不外排。

b) 运行期

按“三同时”原则，为保证废水处理站有效进行，建设单位应把废水处理的建设与有效允许作为合同的有效条款之一纳入工程投标合同，进行达标验收。

工程环境管理部门应定期对处理站进行监督检查，掌握废水处理站的运行情况，对不良情况提出口头和书面的整改意见。在处理废水期间，应派专人管理和维护废水处理系统。定时清理沉淀池，保证废水处理的正常运行。

由于生活收集方式简单，在运行过程中主要注意定时清理与简易公厕的维护。

4.1.1.2 实施情况

a) 施工期

本工程施工组织在1-6#灌区各设置1个施工区，每个施工区含两个2个施工点，共布设12个砂石骨料加工系统，采用平流式沉砂池和絮凝沉淀池对废水行进沉淀处理。砂石加工系统处理工艺流程：冲洗废水由集水沟汇集自流入沉淀池，池底泥沙由砂泵送入螺旋式砂水分离器进行机械脱水堆放，脱水返回沉淀池，脱水泥沙运至就近料场一侧集中堆放，利用编织袋装土进行挡护，取料结束后回填至取料坑。沉砂池流出的废水自流入絮凝沉淀池反应沉淀后循环利用。池底泥浆由泵吸式吸泥机送到泥浆脱水机脱水后运至料场一侧集中堆放，利用编织袋装土进行挡护，取料结束后回填至取料坑，脱水返回沉淀池。

项目设6个施工区，每个施工区含2个施工点，共布设12个拌合站，采用移动式

拌和机拌制，在拌和机下设置 2 个矩形沉淀池交替使用，静止沉淀到下一台班末，上清液回用于拌合站和施工场地洒水，沉淀时间 5h 以上，沉淀规格为 1.5m×1.0m×1.0m。处理后回用与混凝土拌合用水。

在施工人员较集中的生产生活区，设置旱厕收集，用于灌区农肥，不外排。

b) 运行期

加强水政及环保法规宣传教育，使灌区居民依法保护灌区水质。灌区建成受益后，加强取水口及上游乡镇企业的取水及废水排放控制，不得随意在取水口上游提取生产用水及排放生产废水。灌区大力推广生态农业，减少化肥农药的施用量，禁止使用剧毒农药，以减少面污染的发生。定期进行水质监测，为掌握水质状况及制订环保政策提供依据。

4.1.2 生态环境保护措施

本项目在环评报告书提出了一些生态环境保护措施，包括对陆生植物、陆生动物、水生生物、生态敏感区、农业生态系统、基本农田的保护措施，措施手段主要包括工程措施和管理措施。

4.1.2.1 陆生生态保护措施

根据访问调查及现场实地调查，环评阶段所提出的植物保护措施均得到落实。

表 4-1 植物保护措施落实情况一览表

序号	环评报告中植物保护措施	实际落实情况	总体评价
1	施工过程中合理安排作业地段，避免临时占用梓叶槭的生境，或者设置围栏并加以保护，并通过加强工作人员的生态教育，可降低施工活动对梓叶槭的影响。	施工单位合理安排了作业地段，避免了临时占用梓叶槭的生境，并设置围栏并加以保护，加强工作人员的生态教育，降低了施工活动对梓叶槭的影响。	已落实
2	采取少占地、少破坏植被的原则，精心组织施工，合理布置施工场地，尽量减少施工范围，各种施工活动应严格控制在施工区域内，尽可能不破坏现有地表植被；不可避免占用的，应尽量考虑占用荒地、坡地等，控制临时占地面积在最小范围内；为消减施工活动对植被的影响，要标桩划界，禁止施工人员进入非施工占地区域，以免造成植被面积的大面积破坏，同时加强护林防火，严防森林火灾。	施工期合理布置了施工场地，尽量减少了施工范围，各种施工活动控制在施工区域内，尽可能没有破坏现有地表植被；不可避免占用的，占用了荒地、坡地等，控制临时占地面积在最小范围内；并且标桩划界，禁止了施工人员进入非施工占地区域，没有造成植被面积的大面积破坏，同时加强了护林防火，严防森林火灾。	已落实
3	在工程建设中对于木本植物（包括乔木和灌木）可以移栽到集中区域，工程结束以后用作植被恢复。	根据调查，工程结束后进行了植被恢复。	已落实

4	在凤南土水利工程运行期，一方面，加强对恢复植被的养护，切实维护在施工后期植被恢复的成果。严禁对森林和水源涵养林滥砍滥伐，保护森林资源，关注牲畜载荷量，保护草地和灌丛，杜绝毁坏植被的事件发生。	根据调查，在运行期，植被恢复维护效果良好，并且严禁对森林和水源涵养林滥砍滥伐，保护森林资源，关注牲畜载荷量，保护草地和灌丛，杜绝毁坏植被的事件发生。	已落实
5	工程后期植物恢复过程中，避免种植单一树种，应营造乔木、灌木、草本植物相配合的复合群落，维持生物多样性；在项目建设过程中，应警惕现有入侵植物扩大其分布区，同时科学选择当地具有较强抗性的乡土树(草)种进行绿化，严格控制外来物种运用于植被恢复，不可避免要使用外来物种时，需进行认真调研并咨询相关专家，并且对引进的外来植物做连续长期的动态观察，以便及时发现并主动采取有效措施加以防控。	根据调查，后期植物恢复过程中，营造了乔木、灌木、草本植物相配合的复合群落，维持了生物多样性；科学选择了当地具有较强抗性的乡土树(草)种进行绿化。	已落实

4.1.2.2 陆生动物保护措施

根据访问调查及现场实地调查，环评阶段所提出的陆生动物保护措施均得到落实。

表 4-2 陆生动物保护措施落实情况一览表

序号	环评报告中动物保护措施	实际落实情况	总体评价
1	对两栖爬行动物的保护措施：①建议开建时间应该尽量选在春末至夏初前，避开两栖爬行动物的休眠期，以免开挖等建设对它们造成伤害。②必须坚决制止在河谷和各支流电击捕鱼的违法行为，避免电击对两栖动物和及其蝌蚪产生的伤害。	施工期避开了两栖爬行动物的休眠期，无在河谷和各支流电击捕鱼的违法行为，没有对两栖动物和及其蝌蚪产生伤害。	已落实
2	对鸟类的保护措施：①作好项目建设区域周边植树造林工作和防护林带建设，对周边植被较为单一的生境应增加其生境的多样性和异质性，从而增加鸟类的多样性。工程施工减少的林地应在完工前补种完成，林木树种、品种应比原来优化，此项要求应作为工程验收的标准之一。②为减少施工期对鸟类的惊扰，对砂石料的采集、运输以及砂石料加工、机械运行时间要进行合理安排，在施工阶段，避免在春季进行采石等噪声较大的作业，以免惊扰繁殖期的鸟类，影响其繁殖；③大力做好野生动物保护的宣传，对施工人员进行教育、宣传，做好有观赏价值和食用价值的鸟儿的保护。	施工期做好了建设区域周边植树造林工作和防护林带建设，工程施工减少的林地在完工前已补种完成，避开了春季进行采石等噪声较大的作业，大力做好了野生动物保护的宣传，对施工人员进行教育、宣传。	已落实
3	对兽类的保护措施：①项目建设区域施工开建前制定详细的灭鼠计划，以减少它们对农田和农户造成的危害。可采取机械灭鼠方法，同时辅以撒灭鼠药的办法进行灭鼠，但注意鼠药应尽量用低毒、低残留的，以免造成对环境的污染。②同时保护好鼠类的天敌，如鼬科动物、鸮类、鹰类和蛇类等；③以 SARS 和禽流感等为例作好宣传，严禁捕捉、收购、贩卖、食用野生动物，加强对国家、四川省规定的珍稀动物的保护的宣传，增强人们的环境保护意识。	制定了详细的灭鼠计划，减轻了鼠类对农田及农户造成的伤害，灭鼠时使用了低毒、低残留的鼠药，没有对环境造成污染。加强了对国家、四川省规定的珍稀动物的保护的宣传，增强人们的环境保护意识。	已落实

4.1.2.3 水土流失防治措施

根据访问调查及现场实地调查，环评阶段所提出的水土流失防治措施均得到落实。

表 4-3 水土流失防治措施情况一览表

序号	环评报告中水土流失防治措施	实际落实情况	总体评价
1	取水枢纽及沉砂池防治区：本项目取水枢纽及沉砂池施工完毕后永久建筑物周边范围需进行土地整治迹地恢复，并进行栽植乔灌木方式绿化。绿化树草种选择乔木：青冈、核桃，灌木：马桑、黄荆，草种：狗牙根、高羊茅等。种植规格：乔木按照绿化面积平均 15 株/100m ² ，灌木按照绿化面积 45 株/100 m ² ，草籽 15g/100 m ² 。乔木栽植采用穴状整地 60cm×60cm（穴径×坑深），灌栽植采用穴状整地 40cm×40cm（穴径×坑深），一般在春季进行植苗造林。经统计，取水枢纽及沉砂池区域共需绿化恢复植被 0.68hm ² 。	根据现场调查及访问调查，施工均按要求进行。	已落实
2	蓄水池防治区：本项目蓄水池施工完毕后蓄水池周边外侧约 1m 范围内需进行土地整治迹地恢复，并进行撒播草籽绿化。绿化草籽选择狗牙根和高羊茅混播，规格 15g/m ² 。经统计，蓄水池防治区共需撒播草籽 0.12hm ² 。	根据现场调查及访问调查，施工均按要求进行。	已落实
3	管道防治区：对于管道区域占地范围内原始植被为林草地的部分，在管道铺设后采取乔灌木综合绿化的方式进行迹地恢复。绿化树草种选择乔木：青冈、核桃，灌木：马桑、黄荆，草种：狗牙根、高羊茅等。种植规格：乔木按照管道场地平均 15m/株，灌木按照绿化面积 30 株/100 m ² ，草籽 15g/100 m ² 。乔木栽植采用穴状整地 60cm×60cm（穴径×坑深），灌栽植采用穴状整地 40cm×40cm（穴径×坑深），一般在春季进行植苗造林。经统计，管道区域共需绿化恢复植被 48.06hm ² 。	根据现场调查及访问调查，施工均按要求进行。	已落实

4.1.2.4 社会环境减免措施

①民风民俗

施工企业施工期间，加强宣传并充分尊重了当地居民的民族风俗，避免引起矛盾。

②人群健康

施工企业施工期间加强了卫生防疫的监督与管理力度，对施工区各类饮食行业进行经常性的食品卫生检查和监督，加强卫生防疫知识宣传。在各施工、生活营地定期灭杀老鼠、蚊虫、苍蝇、蟑螂等有害动物，以减少传染病的传染媒介。采用鼠夹法和毒饵法灭鼠，采用喷洒灭害灵等方法灭蚊、蝇、蟑螂等。

4.1.2.5 工程搬迁安置保护措施

茂县凤南土水利工程总面积 4.26 万亩。主管总长 124km，支管总长 71km，项目计划用地 546.24 亩，其中永久性的占地 11.46 亩，临时性占地 534.78 亩，占地涉及村社多，但工程开挖范围内除田间工程外地面附着物主要为杂草、荒坡，很少发生青苗补偿费用，

无搬迁安置。

项目占地按照《四川省国土资源厅关于组织实施征地统一年产值标准的通知》（川国土资发[2009]54号）和《阿坝州征地统一年产值标准》要求进行了补偿，在临时用地上没有修建永久性建筑物。

4.1.3 环评报告提出的环保措施落实情况小结

根据以上调查分析，环评报告中提出的环保措施基本全部落实，如下表所示。

表 4-4 环评报告环保措施落实情况

序号	环评报告提出的环保措施	落实情况
1	<p>地表水环境保护措施：</p> <p>（1）施工期：骨料加工废水处理出水循环利用于骨料的筛分用水；混凝土拌和、冲洗废水处理出水循环用于混凝土拌和施工场地洒水；生活污水集中收集，定期清运，不外排。</p> <p>（2）运行期：按“三同时”原则，为保证废水处理站有效进行，建设单位应把废水处理的建设和有效允许作为合同的有效条款之一纳入工程投标合同，进行达标验收。</p> <p>工程环境管理部门应定期对处理站进行监督检查，掌握废水处理站的运行情况，对不良情况提出口头和书面的整改意见。在处理废水期间，应派专人管理和维护废水处理系统。定时清理沉淀池，保证废水处理的正常运行。</p> <p>由于生活收集方式简单，在运行过程中主要注意定时清理与简易公厕的维护。</p>	<p>已落实。</p> <p>（1）施工组织在 1-6#灌区各设置 1 个施工区，每个施工区含两个 2 个施工点，共布设 12 个砂石骨料加工系统，采用平流式沉砂池和絮凝沉淀池对废水行进沉淀处理。砂石加工系统处理工艺流程：冲洗废水由集水沟汇集自流入沉淀池，池底泥沙由螺杆泵送入螺旋式砂水分离器进行机械脱水堆放，脱水返回沉淀池，脱水泥沙运至就近料场一侧集中堆放，利用编织袋装土进行挡护，取料结束后回填至取料坑。沉砂池流出的废水自流入絮凝沉淀池反应沉淀后循环利用。池底泥浆由泵吸式吸泥机送到泥浆脱水机脱水后运至料场一侧集中堆放，利用编织袋装土进行挡护，取料结束后回填至取料坑，脱水返回沉淀池。</p> <p>项目设 6 个施工区，每个施工区含 2 个施工点，共布设 12 个拌合站，采用移动式拌和机拌制，在拌和机下设置 2 个矩形沉淀池交替使用，静止沉淀到下一台班末，上清液回用于拌合站和施工场地洒水，沉淀时间 5h 以上，沉淀规格为 1.5m×1.0m×1.0m。处理后回用与混凝土拌合用水。</p> <p>在施工人员较集中的生产生活区，设置旱厕收集，用于灌区农肥，不外排。</p>

生态环境保护措施:

(1) 陆生生态保护措施: 施工过程中合理安排作业地段, 避免临时占用梓叶槭的生境, 或者设置围栏并加以保护, 并通过加强工作人员的生态教育, 可降低施工活动对梓叶槭的影响;

采取少占地、少破坏植被的原则, 精心组织施工, 合理布置施工场地, 尽量减少施工范围, 各种施工活动应严格控制在施工区域内, 尽可能不破坏现有地表植被; 不可避免占用的, 应尽量考虑占用荒地、坡地等, 控制临时占地面积在最小范围内; 为消减施工活动对植被的影响, 要标桩划界, 禁止施工人员进入非施工占地区域, 以免造成植被面积的大面积破坏, 同时加强护林防火, 严防森林火灾;

在工程建设中对于木本植物(包括乔木和灌木)可以移栽到集中区域, 工程结束以后用作植被恢复; 在凤南土水利工程运行期, 一方面, 加强对恢复植被的养护, 切实维护在施工后期植被恢复的成果。严禁对森林和水源涵养林滥砍滥伐, 保护森林资源, 关注牲畜载荷量, 保护草地和灌丛, 杜绝毁坏植被的事件发生。

工程后期植物恢复过程中, 避免种植单一树种, 应营造乔木、灌木、草本植物相配合的复合群落, 维持生物多样性; 在项目建设过程中, 应警惕现有入侵植物扩大其分布区, 同时科学选择当地具有较强抗性的乡土树(草)种进行绿化, 严格控制外来物种运用于植被恢复, 不可避免要使用外来物种时, 需进行认真调研并咨询相关专家, 并且对引进的外来植物做连续长期的动态观察, 以便及时发现问题并主动采取有效措施加以防控。

(2) 陆生动物保护措施:

对两栖爬行动物的保护措施: ①建议开建时间应该尽量选在春末至夏初前, 避开两栖爬行动物的休眠期, 以免开挖等建设对它们造成伤害。②必须坚决制止在河谷和各支流电击捕鱼的违法行为, 避免电击对两栖动物和及其蝌蚪产生的伤害。

对鸟类的保护措施: ①作好项目建设区域周边植树造林工作和防护林带建设, 对周边植被较为单一的生境应增加其生境的多样性和异质性, 从而增加鸟类的多样性。工程施工减少的林地应在完工前补种完成, 林木树种、品种应比原来优化, 此项要求应作为工程验收的标准之一。②为减少施工期对鸟类的惊扰, 对砂石料的采集、运输以及砂石料加工、机械运行时间要进行合理安排, 在施工阶段, 避免在春季进行采石等噪声较大的作业, 以免惊扰繁殖期的鸟类, 影响其繁殖; ③大力做好野生动物保护的宣传, 对施工人员进行教育、宣传, 做好有观赏价值和食用价值的鸟儿的保护。

对兽类的保护措施: ①项目建设区域施工开建前制定详细的灭鼠计划, 以减少它们对农田和农户造成的危害。可采取机械灭鼠方法, 同时辅以撒灭鼠药的办法进行灭鼠, 但注意鼠药应尽量用低毒、低残留的, 以免造成对环境的污染。②同时保护好鼠类的天敌, 如鼬科动物、鸱类、鹰类和蛇类等。③以

已落实。

(1) 陆生生态保护措施落实情况: 施工单位合理安排了作业地段, 避免了临时占用梓叶槭的生境, 并设置围栏并加以保护, 加强工作人员的生态教育, 降低了施工活动对梓叶槭的影响; 施工期合理布置了施工场地, 尽量减少施工范围, 各种施工活动控制在施工区域内, 尽可能没有破坏现有地表植被; 不可避免占用的, 占用了荒地、坡地等, 控制临时占地面积在最小范围内; 并且标桩划界, 禁止了施工人员进入非施工占地区域, 没有造成植被面积的大面积破坏, 同时加强了护林防火, 严防森林火灾;

根据调查, 工程结束后进行了植被恢复; 根据调查, 在运行期, 植被恢复维护效果良好, 并且严禁对森林和水源涵养林滥砍滥伐, 保护森林资源, 关注牲畜载荷量, 保护草地和灌丛, 杜绝毁坏植被的事件发生;

根据调查, 后期植物恢复过程中, 营造了乔木、灌木、草本植物相配合的复合群落, 维持了生物多样性; 科学选择了当地具有较强抗性的乡土树(草)种进行绿化。

(2) 陆生动物保护措施落实情况:

对两栖爬行动物: 施工期避开了两栖爬行动物的休眠期, 无在河谷和各支流电击捕鱼的违法行为, 没有对两栖动物和及其蝌蚪产生伤害。

对鸟类: 施工期做好了建设区域周边植树造林工作和防护林带建设, 工程施工减少的林地已在完工前补种完成, 避开了春季进行采石等噪声较大的作业, 大力做好了野生动物保护的宣传, 对施工人员进行教育、宣传。

对兽类: 制定了详细的灭鼠计划, 减轻了鼠类对农田及农户造成的伤害, 灭鼠时使用了低毒、低残留的鼠药, 没有对环境造成污染。加强了对国家、四川省规定的珍稀动物的保护的宣传, 增强人们的环境保护意识。

2

3	<p>水土流失防治措施：</p> <p>(1) 取水枢纽及沉砂池防治区：本项目取水枢纽及沉砂池施工完毕后永久建筑物周边范围需进行土地整治迹地恢复，并进行栽植乔灌木方式绿化。绿化树种选择乔木：青冈、核桃，灌木：马桑、黄荆，草种：狗牙根、高羊茅等。种植规格：乔木按照绿化面积平均 15 株/100m²，灌木按照绿化面积 45 株/100 m²，草籽 15g/100 m²。乔木栽植采用穴状整地 60cm×60cm（穴径×坑深），灌栽植采用穴状整地 40cm×40cm（穴径×坑深），一般在春季进行植苗造林。经统计，取水枢纽及沉砂池区域共需绿化恢复植被 0.68hm²。</p> <p>(2) 蓄水池防治区：本项目蓄水池施工完毕后蓄水池周边外侧约 1m 范围内需进行土地整治迹地恢复，并进行撒播草籽绿化。绿化草籽选择狗牙根和高羊茅混播，规格 15g/m²。经统计，蓄水池防治区共需撒播草籽 0.12hm²。</p> <p>(3) 管道防治区：对于管道区域占地范围内原始植被为林草地的部分，在管道铺设后采取乔灌木综合绿化的方式进行迹地恢复。绿化树种选择乔木：青冈、核桃，灌木：马桑、黄荆，草种：狗牙根、高羊茅等。种植规格：乔木按照管道场地平均 15m/株，灌木按照绿化面积 30 株/100 m²，草籽 15g/100 m²。乔木栽植采用穴状整地 60cm×60cm（穴径×坑深），灌栽植采用穴状整地 40cm×40cm（穴径×坑深），一般在春季进行植苗造林。经统计，管道区域共需绿化恢复植被 48.06hm²。</p>	<p>已落实。</p> <p>(1) 取水枢纽及沉砂池防治区：永久建筑物周边范围进行土地整治迹地恢复，并进行栽植乔灌木方式绿化。</p> <p>(2) 蓄水池防治区：蓄水池周边外侧约 1m 范围内进行了土地整治迹地恢复，并进行撒播草籽绿化。</p> <p>(3) 管道防治区：管道铺设后采取乔灌木综合绿化的方式进行了迹地恢复。</p>
4	<p>社会环境减免措施：</p> <p>(1) 民风民俗：施工企业施工期间，加强宣传并充分尊重了当地居民的民族风俗，避免引起矛盾。</p> <p>(2) 人群健康：施工企业施工期间加强了卫生防疫的监督与管理力度，对施工区各类饮食行业进行经常性的食品卫生检查和监督，加强卫生防疫知识宣传。在各施工、生活营地定期灭杀老鼠、蚊虫、苍蝇、蟑螂等有害动物，以减少传染病的传染媒介。采用鼠夹法和毒饵法灭鼠，采用喷洒灭害灵等方法灭蚊、蝇、蟑螂等。</p>	<p>已落实。</p> <p>(1) 民风民俗：施工单位入驻期间，加强了当地民风民俗习惯的宣传，施工期间没有与当地发生矛盾事件。</p> <p>(2) 施工期间加强了卫生防疫的监督与管理力度，对施工区各类饮食行业进行经常性的食品卫生检查和监督，加强了卫生防疫知识宣传。施工期间未发生传染病流行等事件。</p>

5 环境风险事故防范及应急措施调查

5.1 施工期

本项目工程建设用炸药和油料的运输和储存均存在一定的环境风险，运输过程中须严格遵守危险货物运输的有关规定，炸药运输不得将炸药和雷管混装运输，运送油料的运输车辆须采用密闭性能优越的储油罐，确保不造成环境危害。

油库和炸药库严格按安全防护距离要求并汇同地方管理部门进行现场选点，与居民点和生活区需保持足够的安全距离，装运和发送须严格遵循《危险化学品安全管理条例》，严格火源控制并配备相应的消防器材。

炸药的使用要严格按照《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》的相关要求，购买、使用炸药时需办理相关证明，由专人看管和实施爆破；爆破时选择合适及安全的地点，正确操作使用；使用炸药前，要做好保护山体及周围环境的工作以及防患工作，将山体滑坡及落石防患于未然。

各施工单位在主体工程施工的同时，遵循环境保护工程与主体工程“三同时”的原则，认真落实了保护环境的各项措施。在施工前制定了风险事故防范措施和应急预案。在各设计单元建设管理单位领导下，施工监理积极配合，环保监理随时督促与指导，各施工单位采取了各种有效措施，保证了在建设施工中，各施工区和生活营区、环保敏感点污染物排放基本符合要求。环保工作按照设计要求正常进行。

项目施工期未发生由于施工环境风险和人群健康风险事件。

5.2 运行期

5.2.1 风险分析

5.2.1.1 灌溉水质风险分析

由于取水口及蓄水池周边未处于交通干线附近，现有道路已可满足附近乡村交通要求，无需新建公路，运行期车辆运输明显减少，基本不存在公路交通事故以及有毒物质泄漏等风险。

取水口及蓄水池淹没区无矿产资源，无因浸没而造成水质污染的风险。茂县凤南土水利工程项目 6 个灌区 17 个取水口的集雨面积总共 209.38km²。其中各取水口中，最大集雨面积为 50.67km²，在南新镇白水寨沟取水口；最小集雨面积仅为 1.6km²，在土门乡

响水沟取水口。部分取水口及蓄水池附近有零散农户分布，运行期存在人为排污造成水质污染的风险。本项目取水口及蓄水池蓄水前，工程将制定周密详细的清理计划，降低取水口及蓄水池残存有机质浓度，运行期取水口及蓄水池附近农户不得将生活垃圾和生活污水排入水体，因此不会出现大量有机质浸出而导致灌溉水严重富营养化的可能。

5.2.1.2 供水风险分析

本项目灌区总控制面积为 4.26 万亩，干支管管道总长 195km，其中干管 124km，支管 71km。由于本项目为管道运输，同时该管道一般埋设于地面以下，因此就风险发生的概率而言，道路交通事故产生的石油类或危险品不会对本项目的灌溉水质造成影响。不可避免会发生管道破裂，石油类或危险品会泄露进入管道污染水体，该概率很小，但一旦发生，由于石油类可降解能力较差，且管道水量有限，流速相对较快，这对沿线地区灌溉用水水质产生较大影响，如果发生危险品特别是剧毒化学品污染水体，将严重威胁沿线地区人民生命财产安全，因此，必须采取防范措施，加强管理和沿线管道的维护，杜绝此类风险的发生。

5.2.1.3 生态环境风险分析

本工程在对植被采取相应恢复措施时，均选择本区域原有并适生的树种及草种，因此不存在当地物种演变及外来物种入侵的风险。

5.2.1.4 安全风险分析

本项目蓄水池等水工建筑物建筑深度较深，对建筑物周边的人畜安全构成一定威胁。为降低该安全风险，本环评建议在水工建筑物周围增设栏杆、梯步等防护设施，并设立警示牌等标志。因此，在采取上述合理的方式后，本项目可有效控制安全风险。

5.2.2 风险防范措施

(1) 政府有关部门及本项目工程管理机构应加强对取水口及沿线管道的执法力度，彻底清理取水口和蓄水池四周污染源，加强监督管理。

(2) 管道建设过程中，选择合适位置设置事故排放沟涵，以降低突发污染事故时对管道水质的污染风险。

(3) 为避免运行期取水口及蓄水池附近危险品运输事故对水质产生影响，需对该建筑物局部进行遮盖，并设置警示标志，提示车辆减速行驶，严禁超车、超速。输水管道在居民较为集中的区域和道路交叉口处选择合适位置设置警示牌，严禁居民随意开

挖，集中居民点生活污水及生活垃圾禁止随意排放进入该灌溉水体，影响水质。

(4) 加强取水口及管道沿线交通运输管理，规定仅具有相应资质、运输条件的单位可负责油料和化学品运输；驾驶员需有相应的运输证件，运输车辆保证良好的车况；危险品运输应当避开暴雨等不利段，避免由于路况影响造成交通隐患。

5.2.3 应急措施

事故应急指挥系统是紧急事故发生后进行事故救援处理的体系，该系统对事故发生后作出迅速反应，及时处理事故，减少事故损失。事故应急指挥系统包括组织机构、通讯联络、人员救护和事故处理、安全管理等方面内容。

(1) 组织体系

四川茂县凤南土水利工程在施工和运行过程中应成立应急指挥部，明确职责，在遇到如火灾、爆炸、特大洪水灾害、山体滑坡和突发性污染事故等情况下作出及时反应。

(2) 通讯联络

在工程施工过程中，建立各施工区、生活区、办公区、社会各救援机构和地方政府之间的通讯网络，保证信息畅通，以提高事故发生时的快速反应能力。

(3) 人员救护和事故处理

在遭遇突发事件时，如特大洪水、火灾和爆炸等事件时，应急指挥部与当地政府有关部门密切合作，及时组织力量进行抢救、救护和安全转移。同时做好事故后处理工作，及时转移或保护影响范围内财产。

(4) 安全管理

灌区工程的保卫部门负责做好消防安全工作，做好对火源的控制，负责消防安全教育，组织培训厂内消防人员。

5.2.3 应急预案

5.2.3.1 取水口水质污染应急预案

建立本项目取水口的水质监测系统和水质预警系统，一旦在取水口出现水质严重超标或取水建筑物内发生突发性污染事故，水质受到污染时，根据污染影响的范围，迅速做出停止取、供水的决定，并立即开展水质污染及污染事故发生原因的调查，及时上报水质污染和污染事故的信息，采取防止污染扩散和降低污染的应急措施，尽快恢复取、供水功能。

5.2.3.2 运输水质污染应急预案

为保证输水管道的供水水质，降低供水水质污染风险，应明确制定输水管道水质污染应急预案，建立干管水质监测系统，及时发现污染事故，并及时启动水质污染应急预案。加强输水管道水质管理系统的水环境保护和管理的现代化水平，不仅能处理日常技术性工作及日常事务性工作，同时具备处理突发性污染等紧急事故的能力；同时，在充分利用现代信息技术的最新成果基础上，结合管理信息技术、地理信息技术和数据库技术等，开发建立输水工程的水质预警预报系统。

灌区内农田较多，为保护水质，防止干旱季节沙土等物质因风进入水体，应在蓄水池两侧建防护林，一方面能防风固沙，保持水土，涵养水源，另一方面也可以隐蔽蓄水池，对蓄水池内水质起到间接保护作用。另外，需加强管道水质污染的风险管理。在水质污染潜在区域设置节制闸和退水闸，降低水质污染的影响范围。一旦发生污染事故，应视事故地点与干管进水口的距离，适当减少干管进水量或停止输水。同时，利用事故点上下的节制闸和阀门配合排出污染水。根据污染物特性，及时对取水口及蓄水池等建筑物道进行清洁处理，同时，及时处理排出的受污染水体，以免对环境造成影响。

5.2.3.3 调查结果

四川省茂县凤南土水利工程的建设工程任务是改善项目区 4.26 万亩耕地的灌溉问题。工程运行期间，蓄水池、渠首以及输水工程均有可能发生有毒有害化学品泄漏、危险品爆炸等突发性水污染事故。对此，建设单位提出并发布了《四川省茂县凤南土水利工程环境风险应急预案》。此应急预案建立了完善的组织指挥体系、预防预警机制、事故应急响应机制与后期处置机制，确保灌工程供水安全，提高运行期输水渠道沿线水污染风险事件的组织指挥和应急处置能力，有效预防水污染风险事件的发生，快速应对水污染风险事件，迅速控制水污染。

6 环境监测与管理计划落实情况调查

6.1 环境保护管理

6.1.1 环境保护管理目的

保证工程各项环保措施的顺利落实，使工程兴建对环境的不利影响得以减缓，并保证工程地区环境保护工作的长期顺利进行，以保持工程地区生态环境的良性发展。

6.1.2 环境管理任务

本工程环境管理任务是组织落实、管理和监督工程环境保护工作。

1 施工期环境管理

(1) 业主单位的环境管理任务

业主单位在建设期将负责从施工开始至竣工验收期间的环境保护管理工作，主要内容如下：

- 1) 制定建设期环境保护实施规划和管理办法；
- 2) 负责招标文件和承包项目合同环保条款的编审；
- 3) 制定环境保护工作年度计划；
- 4) 年度环境保护工作经费的审核和安排；
- 5) 监督承包商的环保措施执行情况；
- 6) 组织实施业主单位负责的环保工作、工作措施和监测工作；
- 7) 同环保和其他有关部门进行协调；
- 8) 处理本项目环境污染事故和污染纠纷及向上级部门报告情况；
- 9) 编写年度环境保护工作报告及上报月、季、年报表；
- 10) 组织开展环境保护宣传、教育和培训。

(2) 承包商的环境管理任务

承包商负责本企业和所从事的建设生产活动中环境保护工作，包括以下内容：

- 1) 制定环境保护年度工作计划；
- 2) 检查环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题；
- 3) 核算年度环保经费的使用情况；

4) 报告承包合同中环保条款执行情况。

2 运行期环境管理

- (1) 贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策;
- (2) 落实工程运行期环境保护措施, 制定茂县凤南土水利工程环境管理办法和制度;
- (3) 负责落实运行期的环境监测, 并对结果进行统计分析;
- (4) 监督和管理由于周围环境的变化引起的对工程的影响, 并向有关部门反应, 督促有关部门解决问题;
- (5) 执行国家、地方和行业环保部门的环境保护要求。

6.1.3 环境保护管理调查

环境管理是工程管理的一部分, 是工程环境保护工作有效实施的重要环节。根据《中华人民共和国环境保护法》, 建设、运行等单位建立了环境保护管理制度, 在前期设计、施工期、试运行期等不同阶段, 对水环境、生态环境、大气环境、固废及噪声防治均做了一系列工作。经本次竣工验收调查可知, 建设单位及施工方在项目治理期间较好地执行了环境保护措施, 基本实现了项目的环保目标。

6.2 环境监测

6.2.1 监测目的

四川茂县凤南土水利工程位于岷江及土门河上, 为适时掌握工程河段环境质量状况, 保护好工程地区环境, 有必要设置环境监测站点, 以便连续、系统地观测工程兴建前后环境因子的变化及其对当地生态环境的影响, 以验证环境影响评价结论及环境保护措施的可行性, 同时为工程施工期和运行期环境污染控制、环境监理和环境管理工作提供科学依据。

6.2.2 监测点布置原则

- (1) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》(SL359-2006)
- (2) 四川省水利厅关于颁发关于《四川省水利水电建筑工程预算定额》、《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》的通知(川水发[2007]20号)
- (3) 《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》(水总[2003]67号)

- (4) 《水土保持工程概算定额》(水总[2003]67号)
- (5) 《水利工程施工机械台时费定额》
- (6) 《四川省补充机械台时费定额》
- (7) 国家计委“关于加强对基本建设项目概算中‘价差预备费’管理有关问题的通知”(计投资[1999]1340号)
- (8) 四川省物价局、财政厅、水利电力厅“关于印发《四川省水土保持设施补偿费、水土流失防治费征收管理办法(试行)》的通知”(川价字非[1995]118号)

6.2.2.1 地表水水质监测

1 施工期监测

(1) 监测点位布设

在满足《环境监测技术规范》要求的基础上,在生产废水和生活污水的主要排放口设置监测点。结合施工组织设计及施工的工艺流程,确定生产废水监测对象为砂石骨料生产废水,生活污水监测布置在集中的施工生活营地。施工期地表水监测主要是受施工影响的河段。

(2) 监测技术要求

水样采集按照《环境监测技术规范》规定的方法执行,样品分析按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)规定的选配方法执行。根据施工废(污)水污染特性确定的监测项目、监测周期、监测时段及频率见下表。

表 6-1 施工期生产废水监测技术要求表

对象	监测点位	监测因子	监测频率及时间
生产废水	砂石加工系统废水排放口	SS、废水流量	施工高峰期每年选取生产废水正常排放时间监测一次
	混凝土拌合废水排放口	SS、废水流量	施工高峰期每年选取生产废水正常排放时间监测一次
生活污水	取水口工程	COD、BOD5、粪大肠菌群、污水流量	施工高峰期每年监测一次、每次监测时段为 06:00、12:00、18:00
	输水工区	COD、BOD5、粪大肠菌群、污水流量	施工高峰期每年监测一次、每次监测时段为 06:00、12:00、18:00
地表水	各取水口、各取水河沟沟口、岷江、土门河	水温、SS、pH、DO、COD、BOD5、大肠菌群、石油类等	施工期高峰年 1、7 月各监测一次,连续 3 天,采样 2 次,取混合样

2 运行期监测

本工程为非污染生态类项目,运行基本无水污染物排放。运行期地表水监测主要是取水口、管道、岷江、土门河。

鉴于本工程承担农田灌溉供水的任务,为了确保水质安全,运行期应对取水口水质、

管道水质进行监测，监测时间应结合水源水质保护规划，纳入本工程运行管理。

另外，为了解本水利工程运行后，水文情势的改变对河流水质的影响，对灌区取水水源进行水质监测，监测技术要求见下表。

表 6-2 地表水水质监测技术要求一览表

时间	监测断面	监测因子	监测频率及时间
运行期	各取水口、蓄水池、管道	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 1 中规定的全部基本监测项目	工程运行初期监测 3 年，每年丰、平、枯水期各监测 1 次，每次监测 3d。 工程运行后第 4 年起，均纳入地方常规水质监测统一进行。
	岷江（南新灌区及凤仪灌区沟口）、土门河（光明灌区、富顺灌区、土门灌区、东兴灌区沟口）	水温、SS、pH、DO、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、大肠菌群、总磷、总氮、石油类等	运行期第二年 1、7 月各监测一次，连续 3 天，采样 2 次，取混合样

6.2.2.2 地下水水质监测

(1) 监测布点

在满足《地下水监测规范》(SL183-2005)以及《地下水质量标准》(GB/T14848-93)要求的基础上，选择能够反应工程扩建前后整个工程区域地下水水位、水质及综合变化情况的具有代表性的点位进行监测。结合地下水环境现状监测点，共设置 2 个地下水监测点位，详见下表。

(2) 监测技术要求

监测项目、监测周期、监测时段及频率见下表。

表6-3 运行期地下水监测技术要求一览表

监测点位	监测项目	监测时段及频率
取水口、蓄水池、干管附近地下水取水井	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、粪大肠菌群，共计 20 个参数，并同步观测地下水位	工程运行初期监测 3 年，每年灌溉期间(丰期)和非灌溉期间(枯期)各监测 1 次，每次监测 3d
支管附近地下水取水井		

(3) 监测方法

采样及分析方法，均按照《地下水监测规范》(SL183-2005)以及《地下水质量标准》(GB/T14848-93)的有关规定执行。

6.2.2.3 水温监测

(1) 断面布设

根据断面布设原则，共设置以下水温观测断面：取水口、蓄水池水口、干支管分水

口。

(2) 观测垂线和测点布设

在取水口设 1 条观测垂线，测点按表层、0.5m、1m、2m、3m、5m、10m、20m、30m……的深度观测，直至等温层，温跃层附近应加密观测点，等温层可加大测距；在其他断面水面下 0.5m 处各设 1 个监测点；生态流量放水口直接观测放水水温。

(3) 技术要求

工程运行初期观测 3 年，每年 3~8 月逐月观测，每月观测 1 天，每天 8:00~9:00、14:00~15:00、20:00~21:00 进行连续观测。

6.2.2.4 大气及声环境监测

(1) 监测点位布设

为监控工程施工对大气及声环境敏感点环境质量的影响，结合《环境监测技术规范》的要求，施工期在取水点工区和施工企业居民点附近各设置一个监测点。

(2) 监测技术要求

按照《环境监测技术规范》及《环境空气质量标准》（GB3095-1996）规定的方法执行。监测项目、监测周期、监测时段及频率见下表。

表 6-4 大气及声环境监测技术要求表

序号	监测要素	监测因子	监测点位	监测频率
1	大气	TSP	各施工工区附近居民点	在第 1 年土石方开挖高峰年，每月监测 1 次，每次连续 7 天，按监测规范执行。
2	噪声	等效 A 声级	各施工工区	在施工高峰年每月监测一次，每次连续三天昼夜间各一次

6.2.2.5 生态调查

本工程生态调查包括水生生态和陆生生态，其中陆生生态主要结合水土保持监测，重点对施工结束后的植被恢复情况进行监测。

(1) 监测点位布设

为掌握工程兴建对河道水生生物的影响，运行期需设水生生态的调查和监测断面，结合工程开发方式，拟在取水口、取水口下游减水河段设置 2 个监测断面。

(2) 技术要求

陆生生态在工程建成当年和蓄水运行后第 3 年和 5 年分别调查一次，调查陆生植物、陆生动物、土壤质量指示生物以及土壤次生潜育化等情况，每次调查时段为每年的 4~6 月及 8~10 月。

水生生态在蓄水前一年和工程运行第3年及第5年分别调查一次，调查减水河段、蓄水池及灌区涉及的河流。

(3) 调查方法

按生物调查有关规范的规定执行。

6.2.2.6 水土保持监测

根据《四川省茂县凤南土水利工程水土保持方案报告书》，本工程水土保持监测技术要求见表6-5~6-7。

表 6-5 施工准备期水土保持监测内容、方法及监测时段

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	生态环境现状	采用典型样地植物调查结果进行判读，对各类型区植被状况进行定量监测	施工准备期间监测1次
2	水土流失现状监测	收集当地降雨、温度、地形地貌、地面组成物质资料，调查植被类型、植被覆盖度或设置标准样地进行监测	
3	水土保持设施监测	对施工前工程区占地面积及类型利用国土实测资料收集	

表 6-6 项目施工期监测内容、方法及监测时段

监测点位	监测内容	监测方法	监测频次
取水枢纽及沉砂池	施工期挖填边坡流失形式、流失量	巡查法、标准样地调查法	2013~2015年雨季中的4~9月每月监测1次，非雨季每两个月监测1次，全年遇到12h降雨量≥50mm时加测1次，每个测点每年监测次数为8~10次
输配水管道	管道管沟的开挖回填流失量及流失形式	巡查法、标准样地调查法	
弃渣场	施工期其中堆放水土流失形式、流失量，影响水土流失的影响因子	简易小区法、钢钎法、沉砂池法	
施工便道	施工期挖填边坡流失形式、流失量	钢钎法、标准样地调查法、巡查法	
施工场地	施工期物料堆放水土流失形式、流失量，影响水土流失的影响因子	标准样地调查法、巡查法	

表 6-7 自然恢复期水土保持监测内容、方法及监测时段

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	水土流失量	点位布设和监测方法上与施工建设期大致相同，各个监测点、监测小区的布设是固定的	对自然恢复期工程措施监测宜在2014、2015年4~9月进行，对各区域各监测1次；植物措施应2014年、2015年秋季进行，各区域监测1次
2	水土保持设施运行情况	对各监测项目区内的挡墙、护坡等工程措施的质量、完好性、稳定性进行普查，对截水沟、沉砂池等工程质量实施抽查，对拦沙、沉沙工程的拦渣淤积量进行抽样调查，对不同植物措施的成活率、生长状况进行样方调查。最后根据监测结果，对水土保持设施运行情况进行综合评价	
3	水土保持效益	防治效果：可根据监测结果运用一定的模型技术对扰动土地治理率、造成水土流失面积的治理度、水土流失控制比、拦渣率、植被恢复系数、植被覆盖率等六项指标进行定量计算	

序号	监测内容	监测方法	监测频次
		社会效益：通过向社会发放问卷进行调查	资料收集和社会调查
		经济效益：对项目实施水土保持带来的经济效益进行定性评估	

6.2.2.7 人群健康监测

施工高峰年对施工员进行抽样检疫 1 次，检疫人数取施工区总人数的 10%。施工期每季度对施工人员发病及就医情况做统计分析，及时发现传染病流行隐患与征兆。

根据调查，本项目施工期间，没有发生传染病流行等事件。

7 公众意见调查

7.1 公众参与目的

通过公众参与,了解项目实施前后公众对项目建成前后环保工作的想法与建议,了解项目对社会各方的影响及公众的真实态度与想法,切实保护受影响人群的利益。同时,明确和分析运营项目周边公众关心的热点问题,为改进已有环保措施和提出补救措施提供依据。

7.2 公众参与得主要内容

公众参与的内容主要有以下几方面:

- 1) 公众是否了解本项目。
- 2) 公众认为工程施工期是否发生过环境污染事件或扰民事件。
- 3) 公众认为项目施工期对您生活影响较大的环境问题是。
- 4) 公众认为认为项目运行期对您生活影响较大的环境问题。
- 5) 公众对项目环境保护工作的满意程度。
- 6) 项目建设对公众生活的影响。
- 7) 公众对项目竣工验收的态度。
- 8) 公众对本项目其他的看法和建议。

7.3 调查对象及方法

公众参与调查对象以直接受影响的民众个人为主。公众意见调查采用以下方法:问卷调查,即被调查对象按设定的表格采取划“√”方式作回答,从而了解公众对本工程所采取环保措施的意见和建议。

7.4 公众参与调查内容

采用公众意见调查表的形式进行调查,调查组人员首先向被调查对象详细介绍项目的运营情况,包括项目建设内容、采取的环保措施等,再由被调查人自愿填写公众意见调查表,最后通过整理、汇总进行分析。调查表内容如下:

表7-1 四川省茂县凤南土水利工程竣工环保验收公众参与调查表

被调查人基本情况	姓名:	性别: <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
	年龄: <input type="checkbox"/> 18-35岁 <input type="checkbox"/> 36-50岁 <input type="checkbox"/> 50岁以上	民族: <input type="checkbox"/> 汉族 <input type="checkbox"/> 其他
	职业: <input type="checkbox"/> 农民 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 个体经营者 <input type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 干部	
	村庄或居民点:	
	是否同意公开个人信息: <input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意	
项目基本情况	<p>项目名称: 四川省茂县凤南土水利工程 建设单位: 茂县水务局 建设性质: 新建 工程任务: 本项目规划建设6处小型灌区, 新建小渠首17座, 各级管道195km及田间配套工程。通过农田水利引水灌溉工程建设, 改善项目区2镇4乡4.26万亩农田的灌溉问题, 改变项目区农田由现状无灌溉引水设施的靠天吃饭的现状, 提高灌溉保证率。通过引水工程保证原有水利工程蓄水能力得到保证, 改善灌面0.84万亩, 新增蓄水池132口, 新增灌面3.42万亩。增强农业抗旱能力, 改善农业生产条件, 提高农业生产水平和农民收入。 运行方式: 根据本区域灌溉特点, 灌溉用水具有时期阶段性, 且本灌溉系统蓄水池主要解决区域缺水时期的灌溉需求。在河流7、8、9月汛期, 同时进行灌溉和蓄水池蓄水, 蓄水池蓄水用以解决冬灌、春灌的需求; 在枯水期, 农灌利用蓄水池里已有的水, 不进行取水或进行少量取水, 让河流保持自然状态。</p>	
是否了解本项目?	<input type="checkbox"/> 了解 <input type="checkbox"/> 有所了解 <input type="checkbox"/> 不清楚	
工程施工期是否发生过环境污染事件或扰民事件?	<input type="checkbox"/> 发生过, 具体为: _____ <input type="checkbox"/> 未曾发生	
您认为项目施工期对您生活影响较大的环境问题是什么?	<input type="checkbox"/> 生态 <input type="checkbox"/> 空气 <input type="checkbox"/> 水 <input type="checkbox"/> 噪声 <input type="checkbox"/> 固体废物 <input type="checkbox"/> 无	
您认为项目运行期对您生活影响较大的环境问题是什么?	<input type="checkbox"/> 生态 <input type="checkbox"/> 空气 <input type="checkbox"/> 水 <input type="checkbox"/> 噪声 <input type="checkbox"/> 固体废物 <input type="checkbox"/> 无	
您对本项目的环境保护工作是否满意?	<input type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 基本满意 <input type="checkbox"/> 不满意	
该工程的建设对您的生活的影响	<input type="checkbox"/> 有利 <input type="checkbox"/> 不利 <input type="checkbox"/> 无所谓	
您是否同意该工程竣工验收?	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意 <input type="checkbox"/> 无所谓	
您对该项目还有哪些其他看法和建议?		

注: 在相应选项中画“√”

7.5 公众参与调查结论

7.5.1 公众参与调查意见统计

公众参与调查意见统计结果见下表。

表7-2 公众参与调查意见统计结果表1

结构组成	类别	人数	比例
性别	男	40	83.33%
	女	8	16.67%
年龄	18-35岁	12	25.00%
	36-50岁	26	54.17%
	50岁以上	10	20.83%
民族	汉族	42	87.50%

	其他	6	12.50%
职业	农民	37	77.08%
	工人	6	12.50%
	个体经营者	3	6.25%
	干部	2	4.17%

表 7-3 公众参与调查意见统计结果表 2

调查内容	调查结果	人数	所占比例
是否了解本项目?	了解	36	75.00%
	有所了解	12	25.00%
	不清楚		
工程施工期是否发生过环境污染事件或扰民事件?	发生过		
	未发生过	48	100%
您认为项目施工期对您生活影响较大的环境问题是 什么?	生态		
	空气		
	水		
	噪声	1	2.08%
	固体废物	1	2.08%
	无	46	95.83%
您认为项目运行期对您生活影响较大的环境问题是 什么?	生态	1	2.08%
	空气		
	水		
	噪声		
	固体废物		
	无	47	97.92%
您对本项目的环境保护工作是否满意?	满意	36	75.00%
	基本满意	12	25.00%
	不满意		
该工程的建设对您的生活的 影响	有利	33	68.75%
	不利		
	无影响	16	31.25%
您是否同意该工程竣工验收?	同意	40	83.33%
	不同意		
	无所谓	8	16.67%
您对该项目还有哪些其他 看法和建议?	无	41	85.42%
	天气炎热, 需通水灌溉	7	14.58%

调查结果表明, 参与调查的公众均对本项目了解或有所了解, 公众认为项目施工期未曾发生过环境污染事件或扰民事件, 绝大部分公众认为项目施工期和运行期不存在对生活产生较大影响的环境问题, 100%的公众对项目环境保护工作表示(基本)满意, 绝大部分参与调查的公众认为项目的建设会给自己的生活带来积极影响并同意该项目竣工验收。

7.5.2 公众参与调查结论

调查表明, 本工程周边居民能够正确理解本工程对周边环境产生的影响, 居民对本工程的环境保护工作是满意的。

8 调查结论和建议

8.1 工程基本情况

本项目四川省茂县凤南土水利工程项目位于阿坝藏族羌族自治州茂县境内。项目规划建设6处小型灌区，覆盖范围涉及茂县2镇4乡，包括南新镇、凤仪镇、光明乡、富顺乡、土门乡、东兴乡。

本项目规划建设6处小型灌区，新建小渠首17座，各级管道195km及田间配套工程。通过农田水利引水灌溉工程建设，改善项目区2镇4乡4.26万亩农田的灌溉问题，改变项目区农田由现状无灌溉引水设施的靠天吃饭的现状，提高灌溉保证率。通过引水工程保证原有水利工程蓄水能力得到保证，改善灌面0.84万亩，新增蓄水池132口，新增灌面3.42万亩。增强农业抗旱能力，改善农业生产条件，提高农业生产水平和农民收入。

运行方式：根据本区域灌溉特点，灌溉用水具有时期阶段性，且本灌溉系统蓄水池主要解决区域缺水时期的灌溉需求。在河流7、8、9月汛期，同时进行灌溉和蓄水池蓄水，蓄水池蓄水用以解决冬灌、春灌的需求；在枯水期，农灌利用蓄水池里已有的水，不进行取水或进行少量取水，让河流保持自然状态。

本次四川省茂县凤南土水利工程建设任务是改善项目区4.26万亩耕地的灌溉问题。根据《茂县2010年省级财政地震灾区农村饮水安全项目》，本次凤南土灌区项目区涉及的6个乡镇均在茂县2010年省级财政地震灾区农村饮水安全项目覆盖范围内。故本次凤南土水利项目工程建设任务不涉及农村安全饮水部分。

8.2 环境保护措施落实情况

经调查，本工程执行了环境影响评价和“三同时”制度，基本落实了环境影响报告书及批复提出各项环保措施，有效控制了污染、缓解了工程对生态环境的破坏，工程施工期间采取有效的防尘、降噪、水污染防治措施及生态环境保护措施，严格按照要求施工，减缓了对周边大气环境、声环境、水环境和生态环境的影响。

8.3 环境影响调查结果

8.3.1 生态影响调查结论

通过现场调查、资料研阅和监测分析可知，建设单位在工程中采取了相应的生态恢

复、水土保持工程和管理措施，有效地减缓了生态环境的破坏，没有引发明显的生态破坏和水土流失。工程建设时不涉及宝顶沟自然保护区、土地岭森林公园，凤南土水利工程取水口下游均无集中饮用水取水点，取水口及管线工程均不在饮用水保护区范围内。

8.3.2 污染影响调查结论

由调查结果分析可知，施工期间地下水、大气和声环境质量均满足验收标准的要求，工程建设产生的固废得到了妥善处置。因此，工程建设采取的环境保护措施均起到了较好的效果，未对项目区及周边环境造成不利影响。

8.3.3 环境风险防范措施落实情况

施工期间应急措施已落实，施工期间未发生环境风险事故。运行期建立了完善的组织指挥体系、预防预警机制、事故应急响应机制与后期处置机制，确保四川省茂县凤南土水利工程供水安全。

8.3.4 公众意见调查结果

调查表明，本工程周边居民能够正确理解本工程对沿线环境产生的影响，工程试运行期得到了沿线大多数人的赞同，居民对本工程的建设是满意的。

8.3.5 建议

- a) 建议灌区运行管理机构加强输水渠道沿线的水污染风险防治工作，确保四川省茂县凤南土水利工程供水安全。
- b) 建议在工程竣工验收运行 3-5 年时，开展环境影响后评价工作。

8.3.6 验收结论

项目的建设性质、地点均与环评阶段一致，根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》(环办[2015]52 号)，本项目不存在重大变更。本工程基本落实了环境影响报告书及批复文件、工程设计文件提出的环境保护措施，建议通过竣工环境保护验收。